



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA SAĞLIK UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ

MEME MRG'DE SAPTANAN KİTLESEL OLMAYAN
KONTRASTLANMALARDA T2 AĞIRLIKLI
GÖRÜNTÜLERİN TANIYA KATKISI

Dr. Ecem KORKUTER

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2024



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA SAĞLIK UYGULAMA ve ARAşTIRMA MERKEZİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ

MEME MRG'DE SAPTANAN KİTLESEL OLMAYAN
KONTRASTLANMALARDA T2 AĞIRLIKLI
GÖRÜNTÜLERİN TANIYA KATKISI

Dr. Ecem KORKUTER

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Pelin Seher ÖZTEKİN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2024

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren, çalışma ortamımızı her zaman daha verimli, geliştirici ve olumlu bir hale getiren, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, eğitimime değerli katkılarıyla büyük bir rehber olan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Hasan YİĞİT'e ve Prof. Dr. Elif ERGÜN'e saygı ve en içten teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık tezimin hazırlık sürecinde, değerli zamanını ayırarak bilgi ve tecrübelerini paylaşan, eğitimim için üstün bir çaba ve hoşgörü sergileyen; her zaman desteğini hissettiğim, asistanı olmaktan gurur ve mutluluk duyduğum çok değerli tez danışman hocam Doç. Dr. Pelin Seher ÖZTEKİN'e, saygı ve en içten teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim boyunca bilgilerini, desteklerini ve tecrübelerini paylaşan birlikte çalışmaktan onur duyduğum başta sayın Prof. Dr. Aynur TURAN ve Doç. Dr. Pınar Nergis KOŞAR olmak üzere tüm Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği öğretim üyeleri ve uzmanlarına saygı ve en içten teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum, bana yalnızca meslektaş değil aynı zamanda birer dost olan sevgili doktor, teknisyen ve sekreter arkadaşlarım; paylaştığımız sayısız güzel anı ve dayanışma için minnettirim. Bu değerli bağların ve dostlukların ömür boyu sürmesi dileği ile, her birinize en içten sevgilerimle teşekkür ederim.

Hayatımın her anında yanımda olan, sevgileriyle bana güç veren, her zaman koşulsuz destekleriyle yolumu aydınlatan canım annem Remziye KORKUTER'e ve babam Erdinç KORKUTER'e, sonsuz sevgi ve minnet ile teşekkür ederim.

Asistanlık sürecim boyunca ve tez hazırlık aşamasında her an yanımda olan, beni motive eden, desteğini asla esirgemeyen sevgili eşim Enver POLİLİ'ye hayatıma kattığı tüm güzellikler için sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Ecem Korkuter

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	14
2. GENEL BİLGİLER.....	15
2.1. MEME DOKUSU	15
2.1.1. Meme Embriyolojisi.....	15
2.1.2. Meme Anatomisi	16
2.2. MEMENİN HASTALIKLARI.....	21
2.2.1. Meme Benign Lezyonlar	21
2.2.1.1. Kistler.....	21
2.2.1.2. Duktal ektazi	21
2.2.1.3. Yağ nekrozu.....	22
2.2.1.4. Radyal skar.....	23
2.2.1.5. Galaktosel	23
2.2.1.6. Lipoma	23
2.2.1.7. Hamartom	24
2.2.1.8. Fibroadenom	24
2.2.1.9. İntraduktal papillom.....	25
2.2.1.10. Filloides tümörü.....	26
2.2.2. Malign Meme Lezyonları.....	26
2.2.2.1 Noninvaziv karsinom.....	26
2.2.2.1.1. Duktal karsinoma in situ.....	26
2.2.2.1.2. Lobüler karsinoma in situ	27
2.2.2.2. İnvaziv kanserler	28
2.2.2.2.1. İnvaziv duktal karsinom	28

2.2.2.2.2. İnvaziv lobüler karsinom	28
2.2.2.2.3. İnvaziv papiller karsinom	29
2.2.2.2.4. Müsinöz karsinom	29
2.2.2.2.5. Medüller karsinom.....	30
2.2.2.2.6. Tübular karsinom.....	31
2.2.2.2.7. İnflamatuvar meme karsinomu	31
2.2.2.2.8. Metaplastik karsinom	31
2.2.2.2.9. Memenin paget hastalığı.....	32
2.2.2.3. Memenin diğer malign hastalıkları	32
2.2.2.3.1. Meme sarkomu	32
2.2.2.3.2. Memenin metastatik tümörleri.....	33
2.2.2.3.3. Meme lenfoması	33
2.3. MEME LEZYONLARINDA GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ.....	34
2.3.1. Mamografi.....	34
2.3.2. Ultrasonografi (USG).....	35
2.3.3. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)	36
2.3.3.1. Meme MRG Çekim Tekniği	36
2.3.3.2. Çekim Protokolü	37
2.4. BI-RADS MRG, ACR ATLASI, 2013, 5. BASKI	39
3. GEREÇ VE YÖNTEM	45
3.1. ETİK KURUL İZİNİ	45
3.2. HASTA SEÇİMİ.....	45
3.3. DİNAMİK KONTRASTLI MEME MRG PROTOKOLÜ	46
3.4. MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLERİN RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	46
3.5. İSTATİKSEL ANALİZ.....	47
4. BULGULAR.....	48
5. OLGU ÖRNEKLERİ.....	55
6. TARTIŞMA	59
7. SONUÇ	63
8. KAYNAKLAR.....	64
9. ÖZGEÇMİŞ	70

10. EKLER.....	71
EK 1. ETİK KURUL ONAYI	71



KISALTMALAR DİZİNİ

A	: Ağırlıklı
ACR	: American College of Radiology, Amerikan Radyoloji Koleji
AG	: Ağırlıklı Görüntü
ADC	: Apparent Diffusion Coefficient, Görünür Difüzyon Katsayısı
ALH	: Atipik Lobüler Hiperplazi
APK	: Arka Parankimal Kontrastlanma
BI-RADS	: Breast Imaging Reporting and Data System
CNR	: Contrast Noise Ratio, Kontrast Sinyal Oranı
DAG	: Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme
DKİS	: Duktal Karsinoma in Situ
İDK	: İnvaziv Duktal Karsinom
İLK	: İnvaziv Lobüler Karsinom
İMK	: İnflamatuvar Meme Karsinomu
İPK	: İnvaziv Papiller Karsinom
KOK	: Kitlesel Olmayan Kontrastlanma
LKİS	: Lobüler Karsinoma in Situ
MİP	: Maksimum İntensite Projeksiyon
MK	: Metaplastik Karsinom
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PACS	: Pictures Archiving and Communication System
ROI	: Region of Interest
SNR	: Signal Noise Ratio, Sinyal Gürültü Oranı
USG	: Ultrasonografi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Meme dokusunun normal gelişimi	16
Şekil 2. Meme anatomisi	17
Şekil 3. Terminal duktal lobüler ünit (TDLÜ)	18
Şekil 4. Memenin arteriyel beslenmesi, venöz ve lenfatik dolaşımı.....	20
Şekil 5. Fibroglandüler doku	39
Şekil 6. Kitlesel olmayan kontrastlanmalarda dağılım özellikleri	41
Şekil 7. Kitlesel olmayan kontrastlanmaların iç yapı paterni	42



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. ACR 2013 Meme MRG BI-RADS Kategorizasyonu	43
Tablo 2. Hasta dahil edilme ve hariç tutulma kriterleri	45
Tablo 3. Lezyonların histopatolojik tanıları	48
Tablo 4. Malign/benign durumu ile nitel bulguların ilişkilerinin incelenmesi	49
Tablo 5. Malign/benign durumu ile kontrastlanma ilişkilerinin incelenmesi.....	51
Tablo 6. Lezyon, aynı meme ve karşı meme parankimi SNR değerleri ilişkilerinin incelenmesi.....	52
Tablo 7. Malign/benign durumuna göre ölçümlerin karşılaştırılması	53
Tablo 8. Araştırmacılar arasındaki ölçümlerinin sınıf içi korelasyon katsayısıyla uyumlarının incelenmesi	54

ÖZET

Meme MRG'de Saptanan Kitlesel Olmayan Kontrastlanmalarda T2 Ağırlıklı Görüntülerin Doğru Tanıya Katkısı

Giriş ve amaç: Meme kanseri, dünya genelinde kadınlarda en sık teşhis edilen kanser türüdür ve yüksek ölüm oranlarına sahiptir. Meme kanseri tanısında kontrastlı manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yüksek duyarlılığa sahip olsa da düşük özgüllüğü nedeniyle yanlış pozitif sonuçlara yol açmakta ve sınırlamalar oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı, meme MRG'de saptanan, kitlesel olmayan kontrastlanma (KOK) şeklinde prezente olan meme lezyonlarının benign ve malign ayrımında T2 ağırlıklı görüntülemenin tanısal katkısını araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2018-Ağustos 2023 tarihleri arasında hastanemiz radyoloji kliniğinde çekilen meme MRG'ler retrospektif olarak tarandı, 97 hasta çalışmaya dahil edildi. PACS sistemi üzerinden görüntüler incelenerek, lezyonların kontrastlanma paterni ve dağılımı ile T2 ağırlıklı görüntülerde sinyal intensitesi kaydedildi ve SNR değerleri hesaplandı. Veriler SPSS (IBM SPSS Statistics 27) istatistik programı ile analiz edildi.

Bulgular: Kitlesel olmayan kontrastlanmaların 7'si (%7,2) fokal, 33'ü (%34) lineer, 55'i (%56,7) segmental ve 2'si (%2,1) bölgesel dağılım göstermiştir. Segmental dağılım gösteren KOK'ların %47,3'ü malign olup malign lezyonlarda segmental heterojen kontrastlanmanın (%41,4), benign lezyonlarda ise lineer homojen kontrastlanmanın (%39,7) daha yaygın olduğu tespit edilmiştir. Malign/benign durumu ile kontrastlanma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir. T2 ağırlıklı (T2A) görüntülerde sinyal intensite ölçümlerine göre yapılan analizlerde, KOK'ların sinyal intensitesi meme parankim sinyal intensitelerinden anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Çalışmamız, meme MRG'de T2 ağırlıklı görüntülemenin, malign KOK'ların malign kitlelerden farklı özellikler taşıdığını ve daha yüksek T2 sinyaline sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu, T2A sekanslarının tanısal doğruluğa katkıda bulunabileceğini ve MRG'nin özgüllüğünü artırma potansiyeline sahip

olduğunu göstermektedir. KOK'larda T2A sekansların kullanımı, tanısal güveni artırarak gereksiz biyopsilerin önüne geçebilir.

Anahtar Kelimeler: Meme kanseri, MRG, kitlesel olmayan parlaklaşma



ABSTRACT

The Contribution of T2-Weighted Imaging in Achieving Accurate Diagnosis in Non-Mass Enhancement Detected on Breast MRI

Introduction and Aim: Breast cancer is the most frequently diagnosed cancer type among women worldwide and is associated with high mortality rates. Although contrast-enhanced Magnetic Resonance Imaging (MRI) has high sensitivity in the diagnosis of breast cancer, its low specificity can lead to false-positive results and certain limitations. This study aims to evaluate the diagnostic contribution of T2-weighted imaging in distinguishing benign from malignant breast lesions presenting as non-mass enhancement (NME) on breast MRI. The evaluation is based on lesion characteristics and signal intensities following the BI-RADS Atlas 5th Edition criteria.

Materials and Methods: Breast MRIs performed in our hospital's radiology clinic between January 2018 and August 2023 were retrospectively reviewed, and 97 patients were included in the study. Images were examined via the PACS system, and the contrast enhancement pattern and distribution of the lesions, as well as signal intensity on T2-weighted images, were recorded. Signal-to-noise ratio (SNR) values were calculated. The data were analyzed using the SPSS statistical software (IBM SPSS Statistics 27).

Findings: In terms of lesion distribution, 7 lesions (7.2%) were focal, 33 (34%) were linear, 55 (56.7%) were segmental, and 2 (2.1%) were regional. Among the segmental lesions, 47.3% were malignant. It was observed that segmental heterogeneous enhancement was more prevalent in malignant lesions (41.4%), whereas linear homogeneous enhancement was more common in benign lesions (39.7%). A statistically significant relationship was identified between malignancy/benignity status and enhancement patterns. Analysis of signal intensity measurements on T2-weighted (T2W) images revealed that the signal intensity of non-mass enhancement lesions was significantly higher than that of breast parenchyma.

Conclusion: Our study has demonstrated that T2-weighted imaging in breast MRI reveals that malignant NME exhibit distinct characteristics compared to malignant masses and show higher T2 signal intensity. This finding suggests that T2-weighted sequences can contribute to diagnostic accuracy and have the potential to enhance the specificity of MRI. The use of T2-weighted sequences in NME may improve diagnostic confidence and help reduce unnecessary biopsies.

Keywords: Breast cancer, MRI, non-mass enhancement



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Meme kanseri, dünya çapında kadınlarda en sık teşhis edilen kanser türüdür. Kanserle ilişkili ölümlerin başlıca nedenidir. Meme kanseri risk faktörleri arasında genetik faktörler, düşük sosyoekonomik düzey, yaş, erken menarş, geç menopoz, doğum yapmama, obezite, alkol tüketimi bulunmaktadır (1). Meme manyetik rezonans görüntüleme (MRG), belirli klinik durumlarda mamografi ve ultrasonografinin yanında yararlı bir tamamlayıcıdır. Meme MRG'nin potansiyel kullanım alanları arasında meme kanseri açısından yüksek riskli (BRCA1 ve BRCA2 pozitif olanlar dahil) ve yoğun meme dokusuna sahip ortalama riskli kadınlarda tarama, meme kanseri tespit edilen vakalarda evreleme ve tedavi planlama, tedavi sonrası nüks/rezidü değerlendirme ve implant değerlendirme bulunur (2). Kontrastlı meme MRG'nin en büyük sınırlamalarından biri, nispeten düşük özgüllüğüdür. Yanlış pozitif sonuçlara yol açan kontrastlanmalar, özgüllüğü ve maliyet etkinliğini azaltmaktadır (2).

Kitlesel olmayan kontrastlanmalar 2013 yılında 5. Baskısı yapılan BI-RADS Atlası göre net sınırı olmayan, kitle ya da odak olarak adlandırılmayan ve kontrast madde verilmeyen kesitlerde glandüler doku ile ayrımı net olarak yapılamayan kontrastlanma alanlarını ifade eder. MRG'nin yüksek duyarlılığına rağmen, kitlesel olmayan kontrastlanmalarda benign ve malign bulguları arasında belirgin bir örtüşme bulunmaktadır.

Bu bulgu patolojik açıdan malign lezyonların kronik inflamasyona bağlı gelişen bir tür fibrozis olan desmoplastik reaksiyon ile ilişkili olmasındandır (3). Malign ve benign kitle lezyonlarının T2 sinyal özellikleri literatürde iyi tanımlanmış olmakla birlikte kitlesel olmayan kontrastlanmaların T2 sinyal özellikleri ile ilgili sınırlı sayıda bilgi bulunmaktadır.

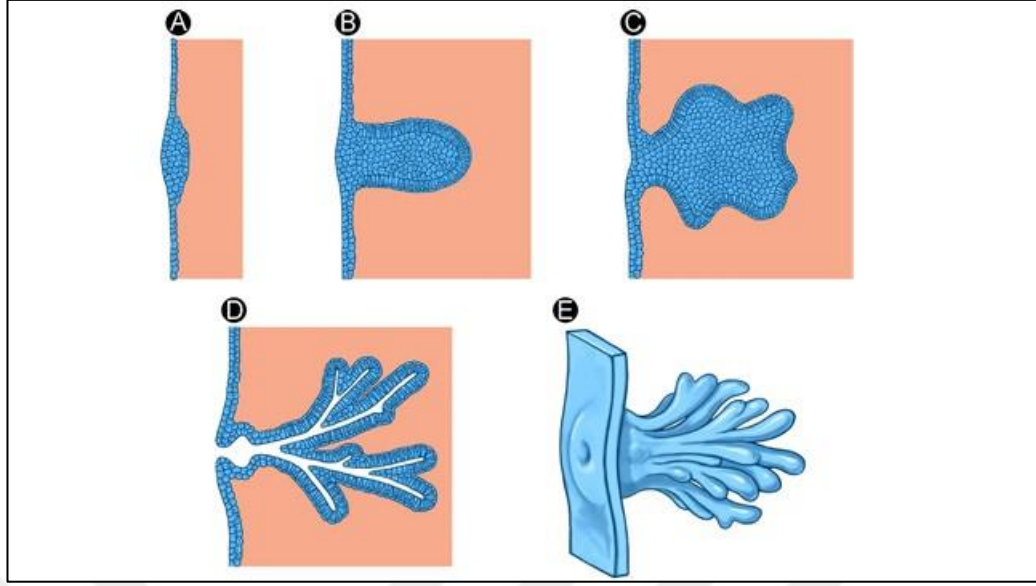
Bu çalışmada meme MRG'de kitlesel olmayan kontrastlanma şeklinde prezente olan histopatolojik olarak benign ve malign tanı alan lezyonların T2 ağırlıklı görüntülerde sinyal intensitesi retrospektif olarak değerlendirilmiş; T2 ağırlıklı sekansların benign-malign ayrımında tanıya ek katkısının araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. MEME DOKUSU

2.1.1. Meme Embriyolojisi

Meme bezleri, özelleşmiş ve modifiye edilmiş apokrin ter bezleridir. Fetal gelişiminin beşinci ve altıncı haftasında, göğüs ön duvarında dördüncü interkostal aralık seviyesinde meme çıkıntıları veya süt çizgileri olarak bilinen iki adet kalınlaşmış ektodermal bant, meme tomurcuklarını oluşturur. Beşinci haftadan on ikinci haftaya kadar olan dönemde, bu primer meme tomurcukları göğüs içine doğru büyür ve sekonder tomurcuklar ile meme lobüllerini oluşturur. Bu süreçte, yağ, bağlar, sinirler, kan damarları ve lenfatiklerden oluşan destekleyici stroma da oluşmaya başlar (4). Gebeliğin on ikinci haftasından itibaren sekonder tomurcuklar uzamaya ve dallanmaya devam eder, böylece gelişmekte olan meme ucunu büyüyen meme lobüllerine bağlayan radyal bir kanal ağı oluşur (Şekil 1). Doğumda, Montgomery bezleri olarak bilinen yağ bezlerinin çoğalması ve erektil dokunun gelişmesi nedeniyle meme ucu genellikle dışa döner ve çevresindeki areola koyulaşır. Bazen meme ucunun dışa dönmemesi kalıtsal olabilir ve hipoplastik bir kanal sistemi içinde fibrozis nedeniyle meydana gelebilir. Doğumdan sonra anneden gelen hormonların kesilmesine bağlı olarak ergenliğe kadar meme pasif olarak kalır (5).

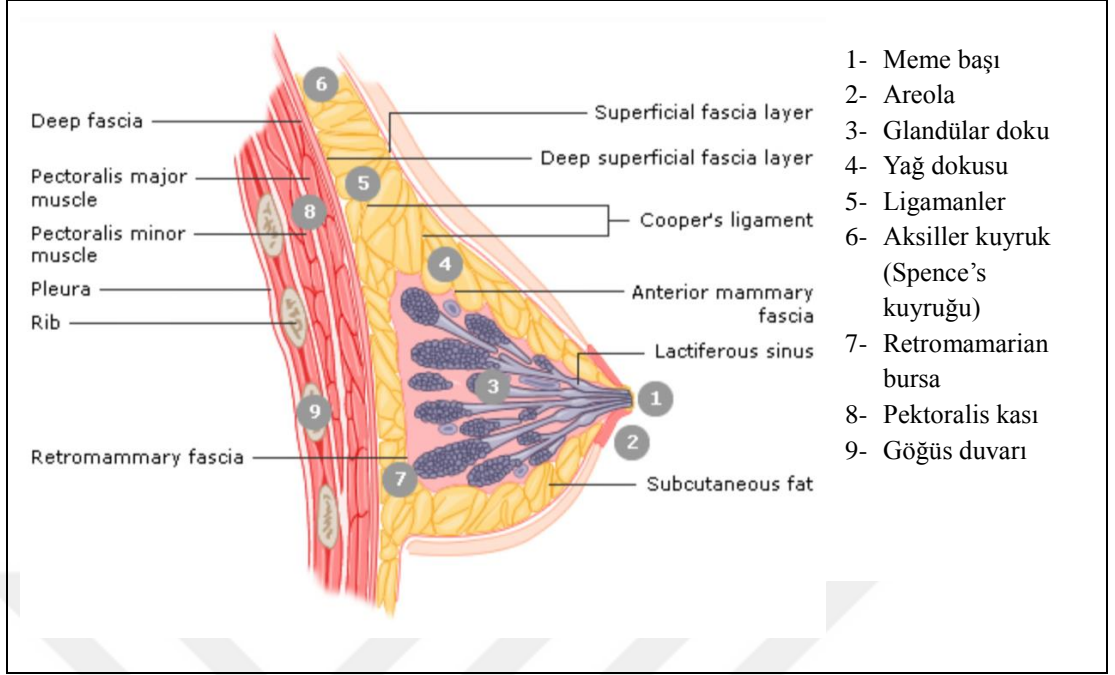


Şekil 1. Meme dokusunun normal gelişimi (A) 5. Haftada görülen meme tomurcuğu (B) 5. Haftadan itibaren meme tomurcuğu göğüs içerisine büyümesi (C) 5.-12. Haftalarda ikinci meme tomurcuklarının oluşumu (D) 12. Haftada meme lobüllerinin oluşumu (E) 12. Haftadan sonra meme lobüllerinin uzayıp dallanması ile oluşan meme ucuna bağlanan radyal olarak düzenlenmiş meme kanal ağı (5)

2.1.2. Meme Anatomisi

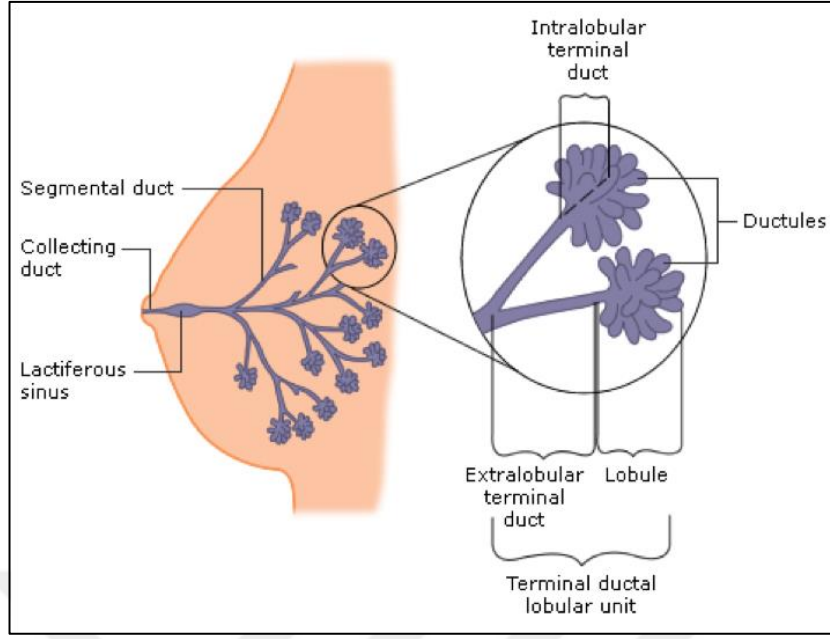
Meme, cilt ve cilt altı dokudan, meme parankimini oluşturan kanallar ve lobüller ile yağ dokusu, bağlar, sinirler, arterler, damarlar ve lenfatiklerden oluşan karmaşık bir destekleyici stroma ağı içeren, özelleşmiş ve modifiye edilmiş apokrin salgı bezidir(5).

Kadın memesi, göğüs ön duvarında ikinci ve altıncı kostalar arasında yerleşim gösterir. Lateralde aksiller orta çizgiye kadar, medialde ise sternum lateral kenara kadar uzanır. Meme dokusunun üçte ikisi pektoralis major kası üzerinde yer alırken kalan kısmı serratus anterior kası ve karın oblik kasının üst kısmıyla temas halindedir. Meme dokusu çoğunlukla aksiller kuyruğa uzanmakla birlikte bu düzey ‘Spence’s kuyruğu’ olarak adlandırılmaktadır. İki fasiyal tabaka mevcuttur. Yüzeysel fasya, dermisin altında, derin fasya ise pektoralis majör kasının fasiyasının önünde bulunur. Meme dokusu yüzeysel fasya içinde yer alır. Meme, Cooper’ın süspansör bağları aracılığıyla deriye tutturulmuş olup, pektoralis majör kasını saran fasiyadan retromamarian bursa ile ayrılır (4) (Şekil 2).



Şekil 2. Meme anatomisi (<https://learnsurgeryonline.com/the-breasts/>)

Yetişkin meme dokusu meme ucunda radyal düzende birleşen 15-20 adet lobdan oluşmuş olup bu loblar sayıları 20-40 arasında değişen lobüllere ayrılmıştır. Her bir lobülde 10-100 adet asinüs var olup birleşerek terminal duktusları oluşturmaktadır. Terminal duktus ve lobüller terminal duktal lobüler üniti (TDLÜ) oluşturmaktadır (Şekil 3). Her meme lobu, meme başı-areola kompleksi altında genişleyerek laktiferöz sinüs oluşturup ve ardından meme ucundan çıkan bir kanala açılır. Meme lobları arasındaki boşluk, yağ dokusuyla doludur. Memenin 4 kadrana ayrılır: üst iç, üst dış, alt iç ve alt dış kadranslar. Meme hacminin büyük kısmı üst dış kadranda bulunur ve bu bölge, meme tümörlerinin en sık görüldüğü yerdir (4,5).



Şekil 3. Terminal duktal lobüler ünit (TDLÜ) (<https://learnsurgeryonline.com/the-breasts/>)

Memenin kanlanması fizyolojik aktiviteye ve meme parankimal hacmine bağlı olarak değişir. Memenin arteriyel beslenmesi esas olarak 3 ana arteriyel yol tarafından sağlanır (4).

- 1- Medial beslenme: Memenin %60 kan akışını sağlayan internal torasik arterin dalı olan anterior perforan interkostal dalları (meme ucunun medial ve merkezi kısmını besler.)
- 2- Lateral beslenme: Memenin %30 kan akışını sağlayan aksiller arterden çıkan lateral torasik arter dalları ve torakoakromiyal arterin pektoral dalları (meme ucunun üst dış bölgesini besler.)
- 3- Posterior Beslenme: Posterior interkostal arterlerin dalları (meme dokusunun geri kalan kısmına kan sağlar.)

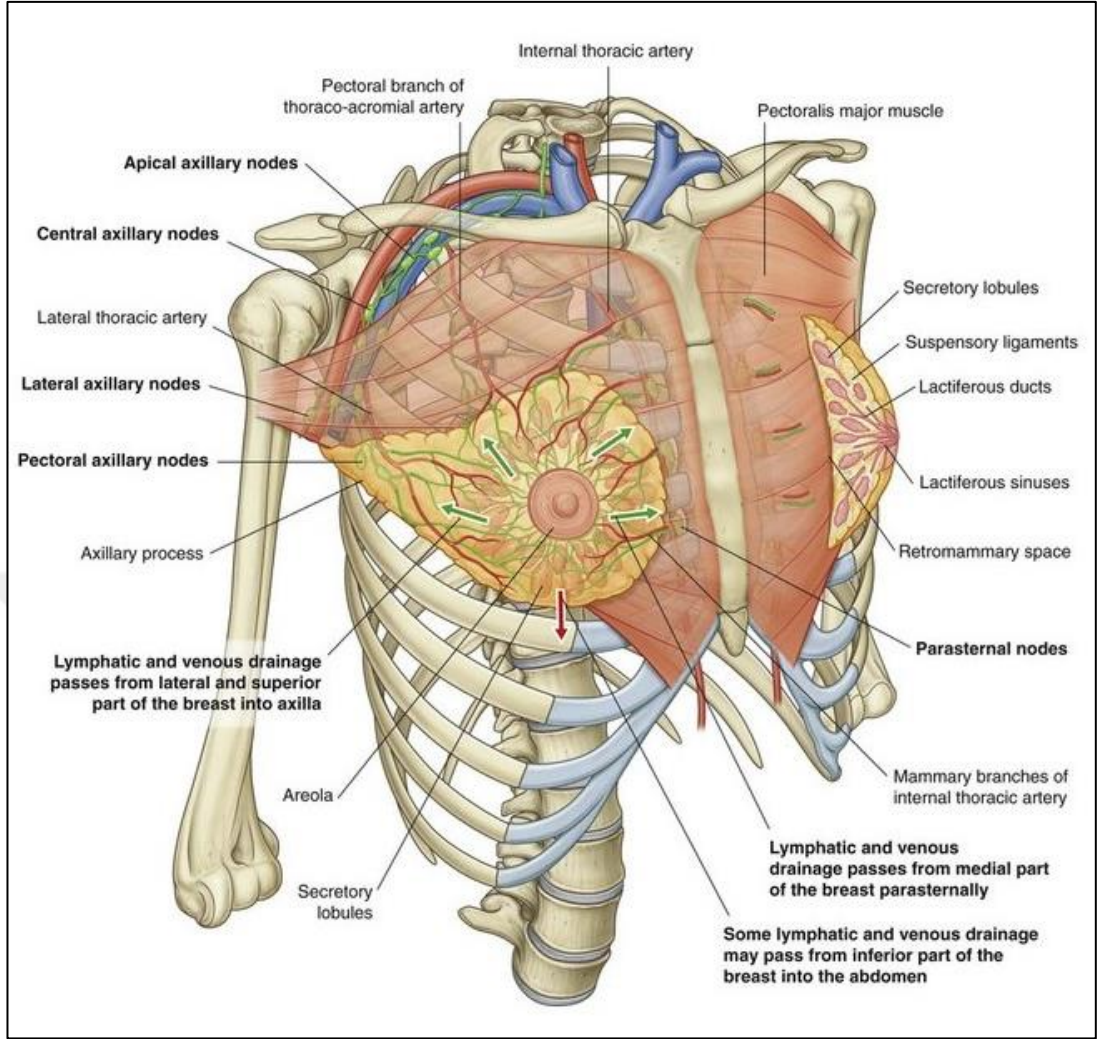
Memenin venöz drenajı aksillaya doğrudur. Venöz anatomisi, derin meme dokularında arteriyel anatomi ile paralel olup yüzeysel venöz drenaj varyasyoneldir. Yüzeysel venler genellikle memenin merkezine ve çevresine drenaj yapar ve karşı memeye bağlantılar yapabilir (5). Üç ana ven, internal torasik venin perforan dalları (meme glandının drenajını sağlayan en büyük venöz pleksus), posterior interkostal venlerin perforan dalları ve aksiller venin dallarıdır (4).

Memenin duyuşal sinirleri, ikinci ve altıncı interkostal sinirlerin lateral ve anterior deri altı dallarından gelir. Meme ucu ve areola, bu interkostal sinirlerin dallarıyla innerve olur ve aksillaya doğru birleşir. Meme üst kısmı, supraklavikular sinir tarafından beslenir. Interkostobrakial sinir, ikinci interkostal sinirin lateral dalıdır ve bu sinirin zarar görmesi, kolun medial kısmında duyusuzluğa neden olabilir (4).

Aksilla'da genellikle 25-30 lenf nodu bulunmakta olup memenin lenfatik drenajının büyük çoğunluğundan sorumludur. Geri kalan drenaj internal mammaryan lenf nodlarına olur. İnternal mammaryan lenf nodları sternum sınırında, 1.-6. interkostal mesafede bulunur.

Lenf nodları grupları, pektoralis minor kası ile olan ilişkilerine göre adlandırılır (4).

- Pektoralis minor kasının infrolateralinde bulunan lenf nodları, seviye I lenf nodları (aksiller ven, dış meme ve skapular gruplar) olarak adlandırılır.
- Pektoralis minor kasının yüzeysel ve derininde bulunan lenf nodları seviye II lenf nodları (merkezi ve interpektoral gruplar) olarak adlandırılır.
- Pektoralis minor kasının medialinde bulunan lenf nodları ise seviye III lenf nodları (subklavikular grup) olarak adlandırılır.



Şekil 4. Memenin arteriyel beslenmesi, venöz ve lenfatik dolaşımı (<https://clinicalgate.com/thorax-2/#s0145>)

2.2. MEMENİN HASTALIKLARI

2.2.1. Meme Benign Lezyonlar

2.2.1.1. Kistler

Kistler, çoğu 35-40 yaş arası kadında radyolojik görüntüleme ile tespit edilen sıvı dolu yuvarlak ya da oval yapılardır. Kistler, terminal duktal lobüler ünitten türemektedir (6). Klinik olarak genellikle asemptomatik olabilirken bazen ağrı, ele gelen kitle gibi semptomlara neden olabilir. En iyi görüntüleme yöntemi ultrasonografi (USG) ve mamografi olan kistler, basit, komplike ve kompleks kistler olarak üç ana katagoriye ayrılırlar (6,7). Kistlerin tipine ve özelliklerine bağlı olarak, malignite riskleri ve tedavi yaklaşımları değişebilir. Basit kistler USG'de ince duvarlı, anekoik, posterior akustik güçlenme gösteren yapılar olarak izlenir. Genellikle benign natürde olan bu yapılar hastaya semptomatik rahatsızlık veriyorsa aspire edilebilir (7). Komplike kistler ise genellikle içerdikleri sıvının yapısı ve/veya ince septasyonlara bağlı komplike kist diye adlandırılır. Kompleks kist ise sonografik bir tanı olup internal ekolar, kalınlaşmış septa, düzensiz kalın duvar yapısı ve posterior akustik güçlenmenin olmaması ile karakterizedir. Kompleks kistler neoplasm açısından şüpheli değerlendirilir ve kor biyopsi veya cerrahi eksizyon önerilir (6).

2.2.1.2. Duktal ektazi

Duktal ektazi, diğer adıyla meme kanalı ektazisi, genellikle büyük subareolar kanalları etkileyen bazen de daha küçük duktal yapılarda dilatasyon ile kendini gösteren, meme kanallarının genişlemesiyle karakterize edilen bir durumdur. Genellikle benign olan durum, semptomatik veya tesadüfi olarak ortaya çıkabilir. Semptomatik duktal ektazi genellikle berrak, krem rengi veya nadiren kanlı olabilen meme başı akıntısı ile birlikte meme başı çekilmesi, lokalize ağrı veya subareolar kitle gibi belirtilerle ortaya çıkar. Genellikle iyi huylu olmasına rağmen, özellikle mikrokalsifikasyonlar veya kanal duvarı kalınlaşması gibi bazı görüntüleme bulgularıyla birlikte olduğunda maligniteyi işaret edebilir. Histolojik olarak kanal genişlemesi ile birlikte periduktal fibrozis ve kronik inflamatuvar infiltrasyonla

tanımlanır (8). 50-60 yaşlarında sıklıkla görülen bir lezyon olan duktal ektazi mamografi ile kalsifikasyonlu ya da kalsifikasyonsuz küçük, düzgün kitleler, tek bir genişlemiş kanal ya da kaba veya ince kalsifikasyonlar olarak izlenebilir. USG'de meme kanallarının 3 mm'den genişlemesi ile birlikte periduktal fibrozis veya kronik inflamatuvar infiltrasyonun eşlik ettiği hipoekoik lezyonlar olarak tanımlanmıştır (9–11). MRG'de ise kitle, odak veya genellikle meme ucundan 3 cm içinde yer alan doğrusal, kitlesel olmayan kontrastlanma olarak görülebilir. Kinetik eğrileri progresif (Tip 1), plato (Tip 2) veya wash-out (Tip 3) şeklinde olabilir (12).

2.2.1.3. Yağ nekrozu

İlk kez 1920 yılında tanımlanmış, meme dokusundaki yağ hücrelerinin zarar görmesi veya ölmesi sonucu nedeni ile ortaya çıkan benign inflamatuvar bir durumdur (13). Etiyolojisinde travma, biyopsi, radyasyon, cerrahi sonrası ve enfeksiyöz süreçler gibi nedenler vardır (14). Histolojik olarak, anükleer yağ hücreleri, histiyositik dev hücreler ve köpüklü fagositik histiyositlerle sarılmıştır. Nekrotik alanın etrafında fibrotik bağ dokusunun proliferasyonu gözlenir. Bu alan zamanla kavitasyon yaratabilir ve bu kavitenin duvarı kalsifiye olabilir. Fibrozisle birlikte gelişen süreç, nekrotik alanın cilde veya çevre dokulara daha fazla yapışmasına yol açabilir. Bu da kanserli dokudan ayırt edilmesini zorlaştırır (13). Mamografik incelemede yağ nekrozu genellikle yağ kisti olarak izlense de zaman zaman kümeleşen pleomorfik kalsifikasyonlar olarak izlenerek maligniteyi taklit edebilir. USG'de yağ nekrozunun bulguları, histopatolojik gelişim sürecini yansıtır. Bu nedenle, arka duvarda gölgelenme gösteren solid nodüllerden kompleks intrakistik kitlelere kadar çeşitli görünümler şeklinde gözlenebilir. Lezyon hem kistik hem de solid yapıda görülebilir. MR görüntülemelerde ise siderofajların yüksek demir içeriği, hem T1 hem de T2 ağırlıklı serilerde hipointensiteye neden olur. T2 ağırlıklı serilerde ayrıca çevresel ödem, hiperintens bir alan oluşturur. Büyük kalsifikasyonlar sinyal void gösterirken, küçük olanlar ayırt edilemez. Farmakokinetik değerlendirmede, Tip 1 eğri yanı sıra Tip 3 eğri olabilir. Bu tür durumlar, özellikle meme koruyucu tedavi sonrası takipte zorluklara neden olabilir (14).

2.2.1.4. Radyal skar

Radyal skar merkezde fibrozis ve elastozis gösteren, çevresine doğru radyal biçimde dizilen duktus ve lobüllerle karakterize, yıldız şeklinde görünüme sahip benign bir meme lezyonudur. Spiküler uzanımları ile radyolojik ve histolojik olarak malignite ile karışabilir (14). Bazı yazarlar, 1 cm'den küçük lezyonlar için "radyal skar" terimini kullanmayı önerirken, 1 cm veya daha büyük lezyonlar için "kompleks sklerozan lezyon" terimi kullanılmasını önermiştir (6). Radyal skarların radyografik özellikleri spesifik değildir ve spiküler uzanımları ile malignite ile karışabilir. Mamografide, doku distorsiyonu olarak görülebilir. Lezyon, farklı projeksiyonlardaki görüntülerde şekil değiştirebilir. Merkezi bir kitlenin olmaması ve bu radyal çizgilere eşlik eden yağ dokusuna ait radyolüsent bantların varlığı, lezyonun "siyah yıldız" olarak adlandırılmasına neden olur. USG'de ise, belirsiz şekil ve düzensiz kenar özellikleri gösteren, hipoekoik kitleler olarak izlenir. Malign lezyonlardan ayırt edici spesifik bir USG özelliği tanımlanmamıştır. MRG'de dinamik incelemelerde kanser olgularında olduğu gibi sinyal artışı gösteren, düzensiz kenarlı solid yapılar olarak tanımlanır. Lezyon, kinetik değerlendirmede tip 2 ve tip 3 eğrileri gösterebilir (6,14).

2.2.1.5. Galaktosel

Galaktosel genellikle gebelik veya hamilelik döneminde tıkanmış bir süt kanalında sıvı birikimi olarak tanımlanan retansiyon kistidir. Ultrason görüntülemesinde, galaktoseller süt içeriğinin yağ oranına bağlı olarak değişken ekojenliğe sahip, iyi sınırlı, sıvı dolu kistler olarak görülür. Mamografide ise iyi tanımlanmış, radyopak bir lezyon olarak kendini gösterebilir. Tanısı ultrasonografi, ultrason eşliğinde aspirasyon veya ince iğne aspirasyonu kullanılarak konur (15).

2.2.1.6. Lipoma

Meme lipomu genellikle olgunlaşmış yağ hücrelerinde oluşan çeşitli boyutlarda, düzgün sınırlı, yüzeysel benign kitlelerdir. Lipom tanısı, USG'de yağ dokusu göstermesiyle doğrulanır. USG rehberliğinde veya kor iğne biyopsisi gerekebilir. Eğer hasta asemptomatikse takip veya tedavi gerektirmez (15).

2.2.1.7. Hamartom

Hamartom, adenolipoma, fibroadenolipoma veya lipofibroadenoma olarak da bilinen nadir görülen benign, iyi sınırlı, yumuşak, mobil kitlelerdir. Genellikle orta yaş kadınlarda görülmekte olup boyutları 1 ila 200 cm arasında değişebilir. İnsidental, ağrısız kitle, meme asimetrisi şikayetleri nedeni ile tanı alırlar. Farklı miktarlarda glandüler, yağ ve fibroz dokudan oluşur. Hamartomlar morfolojik ve sitolojik olarak normal meme dokusu ile benzer olduğu için patolojik incelemede tanınmayabilir. Bu nedenle kesin tanı eksizyonel biyopsi ile konulabilir. Hamartomlar, mamografide karakteristik olarak içerdikleri yağ dokusuna bağlı olarak farklı derecelerde opasite gösteren, yuvarlak veya oval, keskin sınırlı ve düzgün konturlu lezyonlar olarak görülür. USG'de, hamartomlar düzgün sınırlara sahip olup içerdikleri yağ ve glandüler bileşenler nedeniyle çeşitli heterojen eko paternleri sergilerler; bu durum tanı koymada zaman zaman zorluk yaratabilir. MRG'de hamartomlar genellikle meme dokusuyla benzer yoğunlukta olup net sınırlarla çevrelenmiş düzgün bir kapsül içinde izlenir. Hamartom premalign lezyon olmamasına rağmen glandüler dokusundan malignite gelişme riski bulunur. Ayrıca hamartomun potansiyel rekürrens riski vardır. Bu nedenlerle lezyonların total eksizyonu önerilir (6,14).

2.2.1.8. Fibroadenom

En sık 15-35 yaş aralığında görülen memenin en sık izlenen lezyonudur (6). Fibroadenomlar iyi sınırlı, ele gelebilen, sert, mobil kitlelerdir. Unilateral ve bilateral olarak izlenebilir. Genç kadınlarda tümör büyük boyutlara ulaştığında (>10 cm) "dev fibroadenoma" olarak adlandırılır. Fibroadenomlar lobül stromasında gelişir ve mikroskopik olarak epitel ve mezenkimal elemanların proliferasyonundan oluşur. Stroma, tübüler yapılar etrafında çoğalır. Fibroadenomların yaklaşık %50'sinde sklerozan adenozis, adenozis ve duktal epitel hiperplazisi gibi diğer proliferatif meme değişiklikleri mevcuttur. Bu tür yapıları içeren fibroadenomlar "kompleks fibroadenom" olarak adlandırılır. Basit fibroadenomların, ilerleyen dönemde meme kanseri gelişme riskiyle bir ilişkisi yoktur. Ancak, kompleks fibroadenomlara sahip kadınların, ileride kanser geliştirme riski biraz daha yüksek olabilir (6).

Mamografik olarak fibroadenomlar yuvarlak veya oval şekilli iyi sınırlı bir lezyon olarak izlenir. Çevre doku ile aralarında keskin sınır ve radyolüsent "halo" bulgusunun görülmesi tipiktir. Fibroadenomlar kısmen veya tamamen kalsifiye olabilir. Genellikle büyük, kaba ve "patlamış mısır" şeklinde kalsifikasyonlar içerir. Fibroadenomlar, USG’de ovoid veya yuvarlak şekilli, paralel oryantasyonlu düzgün sınır ve keskin kenar özellikleri gösteren, homojen iç yapıya sahip, hipoekoik lezyonlar olarak görünürler. Arka duvar ses geçirgenlikleri artmıştır. MRG’de fibroadenomlar tip 1 eğri gösteren düzgün kenarlı kitlelerdir. Fibröz bantları temsil eden hipointens bantlar içermesi fibroadenom için tipik bir göstergedir (14).

2.2.1.9. İntraduktal papillom

Meme papillomları, intraduktal proliferatif lezyonlardır ve genellikle tek (merkez kanallarda) veya çoklu (genellikle periferik kanallarda) olabilirler. Kanlı veya seröz meme başı akıntısının nedeni olmakla birlikte asemptomatik de olabilirler. Meme kanal sisteminin herhangi bir yerinden köken alabilen benign türde epitelyal tümörlerdir (16). İntraduktal papillom, laktiferöz kanalların duvarından büyüyen ve genellikle areolanın ön kısmında bulunan soliter bir tümördür (15). Papillomlar, fibrovasküler bir stroma ile desteklenen hem lüminal epitel hem de dış mioepitel hücre katmanlarına sahip epitelyal uzantıların oluşumu ile karakterize edilen bir lezyondur. Epitelyal bileşen, metaplaziden hiperplaziye, atipik intraduktal hiperplaziye ve in situ karsinoma kadar değişen bir morfolojik değişiklik yelpazesine sahiptir. Papillomlar, atipi ile ilişkili olmadıkları sürece, premalign veya risk belirteci olarak kabul edilmezler (6).

Soliter papillomlar genellikle mamografik incelemelerde bulgu vermemekle birlikte kitle formuna ulaştıklarında oval, düzgün sınırlı lezyonlar olarak izlenir. Kümeleşmiş mikrokalsifikasyonlar eşlik edebilir. USG’de intrakistik kitle veya intraduktal kitle şeklinde izlenebilir. Duktal dilatasyonlar ve mikrokalsifikasyonlar eşlik edebilir. MRG ile genellikle yuvarlak şekilli, küçük ve iyi sınırlı kitleler olarak görülür. MRG’de bu lezyonlar, T1-ağırlıklı görüntülerde orta sinyal yoğunluğu ve T2-ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal yoğunluğu ile belirir; bu durum, kistin veya duktal bileşenlerin varlığını yansıtır (17).

2.2.1.10. Filloides tümörü

Filloides tümörü nadir görülen bir meme tümörü olup en sık 30-40 yaş aralığında görülür. Genellikle iyi sınırlı, genellikle ağrısız, mobile, sert lezyonlardır. Hastalar çoğunlukla meme dokusunun ani büyümesi şikayeti ile başvururlar (14). Filloides tümörleri hem epitelyal hem de stromal bileşenlerden oluşan bifazik tümörlerdir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, filloides tümörler histolojik olarak stromal aşırı büyüme derecesi, hücresel atipi ve mitoz hızı göz önünde bulundurularak benign, borderline veya malign olarak alt sınıflara ayrılır (18). Mamografi ve USG ile filloides tümör tanısı kesin olarak konulamaz. Fibroadenom ve memenin diğer iyi sınırlı lezyonlarından ayırt edilemez. Ancak filloides tümörleri, fibroadenomlardan farklı olarak daha büyük kitleler halinde, düzensiz sınırlarla görünebilir ve tümör içinde kistik alanlar, kanama veya nekroz nedeniyle heterojen iç yapılar sergileyebilir. Mamografide iyi sınırlı, lobule lezyonlar olarak izlenirken USG ile iyi sınırlı, kistik veya solid alanlar içeren yuvarlak veya oval şekilli lezyonlar olarak görülür. MRG'de ise filloides tümörleri genellikle büyük boyutlu, düzensiz ve lobule sınırlara sahip kitleler olarak karşımıza çıkar. Tümör MRG görüntülerinde heterojen sinyal yoğunluğu gösterir. Kontrast madde uygulandığında hızlı ve değişken bir kontrast tutulumu sergileyerek karakteristik bir görüntü oluştururlar (19).

2.2.2. Malign Meme Lezyonları

2.2.2.1 Noninvaziv karsinom

2.2.2.1.1. Duktal karsinoma in situ

Duktal karsinoma in situ (DKİS) bazal membranı aşmayan malign hücrelerin duktal sistem ile sınırlı olduğu invaziv olmayan bir meme kanseri türüdür. DKİS invaziv olmasa da çevre meme dokusuna yayılabilen invaziv duktal karsinoma (İDK) progresyon potansiyeline sahip olması ile prekürsör bir lezyon olarak değerlendirilir (20). Progresyon riski, nükleer derecesi, nekroz varlığı ve lezyon boyutu gibi faktörlere bağlı olarak değişir (21). DKİS'in erken tespiti, invaziv meme kanserine ilerlemeyi önlemek için kritik öneme sahiptir. Mamografi, özellikle mikrokalsifikasyonlara duyarlılığı nedeniyle DKİS tespitinde birincil görüntüleme

yöntemidir. Mikrokalsifikasyonlar genellikle DKİS'in en erken belirtileridir. Mamografi ve daha yeni bir mamografik görüntüleme tekniği olan tomosentez özellikle yoğun meme dokusuna sahip hastalarda tespit duyarlılığını artırmak için önerilmektedir (22,23). USG mamografi için tamamlayıcı olup düzensiz veya spiküle kenarlara sahip hipoekoik lezyonlar, kanal genişlemesi, kanallar içinde ekojenik döküntü veya kanal duvarı kalınlaşması gibi duktal değişiklikler ve renkli Doppler görüntülemeyle malign süreçle ilişkili aktif neovaskülarizasyonu gösterebilecek artmış vaskülarite gibi bulgular tespit edebilir (22). MRG, özellikle yoğun meme dokusu olan hastalarda DKİS tespitinde yüksek duyarlılığa sahiptir, DKİS derecesi ve agresifliği ile ilişkili olan lezyon şekli, kenarları ve iç kontrastlanma paternlerini tanımlayabilir. DKİS, MRG ile genellikle kitlesel olmayan kontrastlanma şeklinde görülür, ancak aynı zamanda solid bir kitle veya fokal bir lezyon olarak da kendini gösterebilir. Kontrastlanma paternleri, segmental, lineer/duktal, fokal, bölgesel ve yaygın gibi çeşitli şekillerde olabilir. Yüksek dereceli DKİS ise, çoğunlukla heterojen bir iç yapıya sahip nodüler kontrastlanma alanları ve segmental dağılım ile karakterizedir (24). Ayrıca MRG ile mamografide görülemeyen multifokal veya multisentrik yayılımı tespit edebilir (20).

2.2.2.1.2. Lobüler karsinoma in situ

Lobüler karsinoma in situ (LKİS), meme karsinoması için bir risk faktörü ve invaziv karsinom için zorunlu olmayan bir öncüdür. Klasik LKİS tanısından sonra invaziv karsinom gelişme riski, genel popülasyona göre yaklaşık 9 ila 10 kat daha fazladır. LKİS çoğunlukla premenopozal kadınlarda görülür ve tanı koyma yaşı ortalama 49'dur. Klinik olarak asemptomatik ve genellikle insidental olarak saptanan lezyonlardır. LKİS, hastaların %60 ila %80'inde multisentrik ve %20 ila %60'ında bilateral olarak ortaya çıkar (25). Lobüler neoplazi, terminal duktal lobüler ünitlerden kaynaklanan, tek tip yuvarlak hücrelerin proliferasyonu ile karakterize lezyonlardır. Hücreler asinilerin %50'sinden fazlasını doldurup genişletiyorsa bu durum lobüler karsinoma in situ olarak adlandırılır; aksi takdirde atipik lobüler hiperplazi (ALH) olarak adlandırılır. Lobüler neoplazinin mamografik tespiti, sıklıkla grup halinde bulunan amorf veya granüler kalsifikasyonlar veya pleomorfik kalsifikasyonlar gibi daha belirgin özelliklerle ilişkilidir (26). USG genellikle hipoekoik, düzensiz veya

silik sınırlara sahip ve posterior akustik gölgelenme gösteren lezyonları tespit edebilir. MRG ise yüksek duyarlılığı nedeniyle tanı ve değerlendirilmesi için giderek daha değerli bir görüntüleme aracı olarak kabul edilmektedir. Hastalığın kapsamını değerlendirmek, multifokal, multisentrik veya karşı meme hastalığını tespit etmek ve diğer modalitelerin daha az etkili olduğu yoğun meme dokusunu değerlendirmek için özellikle yararlıdır (27).

2.2.2.2. İnvaziv kanserler

2.2.2.2.1. İnvaziv duktal karsinom

İnvaziv duktal karsinom (İDK), terminal duktal lobüler ünitten kaynaklanan, malign invaziv epitelyal tümördür. Tüm meme kanserlerinin en sık görülen tipi olup yaklaşık %75'ini oluşturur. Genellikle ele gelen kitle ile tanı alan bu lezyonlar, tarama mamografilerin artan kullanımı ile nonpalpabl dönemde tespit edilmektedir (28). Makroskopik olarak, çoğu tümör skiröz tiptedir ve bu nedenle spiküle, düzensiz bir sınırları vardır. Bu spiküle lezyon, geniş fibrozis ile karakterize olup periferindeki meme dokusuna invaze olan santral bir kitleden oluşur. İnvaziv duktal karsinom mamografi ile mikrokalsifikasyon içeren veya içermeyen düzenli veya düzensiz sınırlı kitleler veya yapısal distorsiyon alanları olarak izlenirken USG ile düzensiz şekil, mikrolobüle kenarlar, posterior akustik gösgelenme tanı almaktadır (29). MRG'de ise İDK genellikle düzensiz veya spiküle bir kitle olarak, heterojen kontrastlanma desenleri ile izlenir. Ayrıca, geniş duktal yayılım olduğunda kitlesel olmayan kontrastlanma alanı olarak da tespit edilebilir. MRG, tümörün multifokal veya multisentrik hastalık gibi mamografi veya USG ile kolayca tespit edilemeyen yayılımını belirlemede yardımcı olur (30).

2.2.2.2.2. İnvaziv lobüler karsinom

İnvaziv lobüler karsinom (İLK) ikinci en sık görülen meme kanseri olmakla birlikte tüm meme karsinomlarının yaklaşık %5-15'ni oluşturmaktadır. İLK genellikle kötü sınırlı, kauçuk benzeri bir kıvamda olur ve elle hissedilebilen belirgin kitleler oluşturmamaları nedeni ile klinik olarak da zor tanı almaktadır. İLK'nin klinik ve mamografik olarak zor tespit edilmesinin, histopatolojik özellikleriyle ve

desmoplastik reaksiyon oluşturmamasıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Mamografide, invaziv lobüler karsinom, genellikle normal fibroglandüler doku ile eşit ya da daha düşük opasiteye sahip lezyonlar olarak ortaya çıkar. Mikrokalsifikasyon çoğunlukla beklenmez. Lezyonlar genellikle spiküle konturlu veya düzensiz sınırlara sahiptir. Ayrıca daha düşük sıklıkla yapısal distorsiyon alanları ve asimetri olarak da görüntülenirler (31,32). İLK USG'de genellikle hipoekoik ve heterojen iç eko yapısına sahip düzensiz veya açısız bir kitle şeklinde tespit edilir. Bu kitleler, belirsiz veya spiküle kenarlara ve posterior akustik gölgelenmeye sahiptir (32). MRG'de İLK, kitlesel olmayan kontrastlanma alanları, distorsiyon veya düşük kontrast tutulumuna sahip belirsiz bir kitle şeklinde izlenebilirler. Hastalığın tam yayılımını, multisentrik veya bilateral tutulumları da içerecek şekilde görüntüleme yapması nedeni ile MRG, İLK tanısı için özellikle değerlidir.

2.2.2.2.3. İnvaziv papiller karsinom

İnvaziv papiller karsinom (İPK) bazal membrana invaze malign epitelyal proliferasyon ile karakterize ender görülen meme kanseri subtipidir. Bazal membrana invaze olma özelliği ile intraduktal papillom, DKİS gibi invazyon göstermeyen diğer papiller lezyonlardan ayırt edilebilir. Klinik olarak genellikle ele gelen bir kitle şeklinde ya da insidental olarak tanı alırlar. Sıklıkla postmenopozal kadınlarda görülmekle birlikte diğer invaziv meme karsinomlarına kıyasla daha iyi bir prognoza sahip olduğu düşünülmektedir. Mamografide İPK, kalsifikasyonların eşlik ettiği iyi sınırlanmış bir kitle olarak saptanabilir. USG'de ise kompleks solid-kistik kitle şeklinde izlenebilir. MRG özellikleri, düzensiz sınırları olan ve iç septaları kontrastlanmayan, orta derecede kontrastlanma gösteren bir kitle olarak tanımlanmıştır (30,33).

2.2.2.2.4. Müsinöz karsinom

Müsinöz meme karsinomu, aynı zamanda kolloid, jelatinöz, müköz veya mukoid karsinom olarak da adlandırılmaktadır. Müsinöz karsinom her yaşta kadında görülebilir, ancak duktal karsinoma kıyasla postmenopozal hastalarda daha sıktır.

Müsinöz karsinomlar genellikle büyük boyutlarda ve iyi sınırlı olup kapsüllü değildir. Histolojik olarak, epitel hücrelerinin, bol miktarda ekstrasellüler müsinle çevrili olduğu ve bu hücrelerin bağ dokusu bantlarıyla bağlantılı olduğu odaklar görülür. Mamografide müsinöz karsinomlar genellikle iyi sınırlanmış, lobüle, yuvarlak veya oval şekilli bir kitle olarak görülür. Daha nadir olarak, bu kitleler silik sınırlara sahip olabilir veya yapısal distorsiyon alanları olarak kendini gösterebilir. Mikrokalsifikasyonlar ender olup mevcut olduğunda pleomorfik ve kümelenmiş olabilir. USG'de ise genellikle mikolobule kontura sahip solid bir kitle olarak görülür (34). MRG'de, invaziv duktal karsinomlardan ayırt edilebilecek belirgin bir morfolojisi olmayan kitle lezyonları olarak izlenir. Müsinöz karsinom aynı zamanda benign bir lezyonu taklit eden düzgün kenarlı bir kitle olarak da kendini gösterebilir (30).

2.2.2.2.5. Medüller karsinom

Medüller karsinom, genellikle genç kadınlarda görülen nadir invaziv meme kanseri türüdür. Histolojik olarak büyük ve yüksek dereceli tümör hücrelerine sahiptir. Tümör, bağlantılı (senkisyel) bir büyüme paterni izler ve belirgin bir lenfoplazmasitik hücre infiltrasyonu gösterir. Ayrıca, iyi sınırlara sahip olması da medüller karsinomun ayırt edici özelliklerinden biridir. Hücresel olarak agresif özelliklerine rağmen, medüller karsinom genellikle diğer invaziv duktal karsinomlara kıyasla, daha iyi bir prognoza sahiptir. Mamografi ile düzgün sınırlı yuvarlak veya oval bir kitle olarak izlenirler ve mikrokalsifikasyon içermez. USG'de medüller karsinom, genellikle hipoekoik, iyi sınırlanmış, posterior akustik güçlenmesi bulunan bir kitle olarak görünür. MRG ile iyi sınırlanmış bir kitle olarak görünür ve tümörün hipervasküler yapısını yansıtan hızlı kontrast artışı ile birlikte plato veya wash-out paternine sahiptir. MRG'de, daha yaygın invaziv karsinomlardan farklı olarak, desmoplastik reaksiyonun olmaması, tümörün düzensiz ve spiküle kenarları sahip olmaması önemli bir ayırt edici özelliktir (35,36).

2.2.2.2.6. Tübular karsinom

Tübüler karsinom, genellikle postmenopozal kadınlarda görülen, yavaş ilerleyen ve küçük boyutlarda teşhis edilen bir meme kanseri türüdür. Bu tümörler, mamografi sırasında rastlantısal olarak tespit edilen kitleler şeklinde karşımıza çıkar. Tübüler karsinom, mamografide genellikle küçük, spiküle bir kitle olarak görünür. Spiküle kenarlar, infiltratif büyüme modelini gösterir, ancak fibroadenom gibi benign lezyonları taklit edebilir. USG’de tübüler karsinom, belirsiz kenarlara sahip hipoekoik, spiküle bir kitle olarak görünür. MRG’de ise, iyi sınırlanmış bir kitle olarak görülebilir ve hızlı kontrast artışı ile birlikte plato veya wash-out paternleri sergiler ki bu da lezyonun hipervaskülaritesini ve solid yapısını yansıtır. Ancak, genellikle mamografi ve USG ile tanısı yeterli olduğu için MRG daha az kullanılır (37,38).

2.2.2.2.7. İnflamatuvar meme karsinomu

İnflamatuvar meme karsinomu (İMK) genellikle 50 yaş üstü postmenopozal hastalarda ortaya çıkar. İMK, meme cildinde hızla gelişen kızarıklık, şişlik ve ısı artışı gibi belirtilerle kendini gösterir; bu duruma genellikle cilt kalınlaşması veya çukurlaşma gibi bulgular da eşlik eder. Bu belirtiler enfeksiyon veya mastit ile karıştırılabilir. Diğer meme kanserlerinden farklı olarak, İMK genellikle belirgin bir ele gelen kitle oluşturmada ilerler. Mamografide cilt kalınlaşması, artmış meme dansitesi veya belirsiz kitleler gibi nonspesifik bulgular gösterebilir. USG, İMK’deki cilt kalınlaşması, ödem ve genişlemiş lenfatikleri tespit etmede etkilidir. Ayrıca küçük kitleler, aksiller lenfadenopati ve artmış vaskülarite gibi yaygın bulguların saptanmasında da kullanılır. MRG, teşhiste kritik rol oynar; yaygın cilt kalınlaşması, heterojen kontrastlanma paternlerini ve derin meme dokusuna yayılımını net gösterir. MRG’nin yüksek duyarlılığı, mamografi ve ultrasonografinin belirsiz kaldığı durumlarda hastalığın yayılımını değerlendirmede önemli bir avantaj sağlar (39).

2.2.2.2.8. Metaplastik karsinom

Meme metaplastik karsinomu (MK), epitelyal ve mezenkimal doku bileşenlerinin karışımını içeren heterojen, nadir ve agresif bir meme kanseri

grubudur. Mamografide metaplastik karsinom genellikle büyük, düzensiz ve yüksek yoğunluklu bir kitle olarak görülür. Mikrokalsifikasyonlar nadirdir. USG bulguları, genellikle düzensiz veya lobule sınırlarla ve posterior akustik gölgelenmenin eşlik ettiği hipoekoik bir kitle olarak izlenir. MRG'de, heterojen bir kitle ve düzensiz kontrastlanma paternleri görülebilir. Tümörün histolojik çeşitliliği nedeniyle, MK genellikle T1A ve T2A görüntülerde değişken sinyal yoğunluklarına sahiptir. Heterojenite ve hızlı kontrast artışı, tümörün agresif doğasını yansıtabilir. MRG, hastalığın yayılımını değerlendirmede ve lokal ya da uzak metastazları tespit etmede değerlidir (40).

2.2.2.2.9. Memenin paget hastalığı

Memenin Paget hastalığı, klinik olarak kızarıklık, pullanma, kaşıntı ve meme başı-areola kompleksinde ülserasyon ile kendini gösterir. Bu semptomlar, malign Paget hücrelerinin epidermise yayılmasından kaynaklanır. Hastalık genellikle altta yatan bir DKİS veya invaziv karsinom ile ilişkilidir. Paget hastalığı, mamografide meme başı retraksiyonu, cilt kalınlaşması veya artmış yoğunluk gibi hafif anormallikler ile kendini gösterebilir. Altta yatan karsinom varlığında mamografi, genellikle DKİS veya invaziv duktal karsinom ile ilişkili olan kitleleri veya mikrokalsifikasyonları tespit edebilir. USG, meme başı ve areola kompleksi değişikliklerini değerlendirmede ve altta yatan kitle veya duktal anormallikleri tespit etmede yararlıdır. Altta yatan bir malignite durumunda, USG hipoekoik kitleler, duktal kalınlaşma veya genişlemiş kanalları gösterebilir. Ayrıca olası metastazları gösteren aksiller lenfadenopatiyi de tespit edebilir. MRG, özellikle meme başı-areola kompleksinin kontrastlanmasını gösterir ve kitle veya kitlesel olmayan kontrastlanma ile birlikte, altta yatan DKİS veya invaziv karsinom varlığını işaret eder. MRG ayrıca hastalığın yayılımını değerlendirmede de kullanılabilir (41).

2.2.2.3. Memenin diğer malign hastalıkları

2.2.2.3.1. Meme sarkomu

Meme sarkomları oldukça nadir ve agresiftir. Tüm meme malignitelerinin %1'inden daha azını oluşturur. Yaygın olan diğer invaziv karsinomlardan farklı

olarak, sarkomlar mezenkimal dokudan kaynaklanır. Meme sarkomu olan hastalar genellikle hızla büyüyen, ağrısız bir meme kitlesi ile başvurur. Epitelyal meme kanserlerinden farklı olarak, meme ucu ile ilişkili semptomlar (akıntı veya cilt değişiklikleri gibi) genellikle görülmez. Mamografik olarak genellikle kalsifikasyonsuz, iyi sınırlı kitleler olarak görünür. USG'de ise meme sarkomları genellikle düzensiz sınırlara sahip hipoeoik kitleler olarak görülebilir. MRG, genellikle sarkomun heterojen kontrastlanmasını ve santral nekrotik alanları gösterir, bu da tümörün agresif ve hızlı büyüyen doğasını yansıtır (42).

2.2.2.3.2. Memenin metastatik tümörleri

Meme metastazları, primer meme kanserlerine göre daha nadir olmakla birlikte en sık melanom, akciğer kanseri, over kanseri, renal hücreli karsinom ve lenfoma kaynaklıdır. Metastatik tümörler genellikle hızla büyüyen kitleler olarak kendini gösterir, bu da daha yavaş büyüme eğilimi gösteren primer meme kanserlerinden ayırt edilmelerine yardımcı olur. Ekstramammaryan malignite öyküsü tanı için kritik bir faktördür. Başka organlarda kanser öyküsü olan ve meme kitleleri ile başvuran hastalarda, yeni bir primer meme kanserinden ziyade metastaz olma olasılığı daha yüksektir. Meme metastatik tümörleri mamografi ve ultrasonografi ile birlikte genellikle iyi sınırlı, yuvarlak veya oval kitleler olarak görülür (43).

2.2.2.3.3. Meme lenfoması

Meme lenfoması, memenin lenfatik dokularından kaynaklanan ve daha yaygın görülen epitelyal meme kanserlerinden farklı bir tür nadir meme malignitesidir. En yaygın alt tipi diffüz büyük B hücreli lenfoma olup marjinal zon B hücreli lenfoma gibi diğer alt tipleri de görülebilir. Kliniği genellikle ağrısız, elle hissedilen meme kitlesidir. Aksiller lenfadenopati ile ilişkili olabilir ve sistemik semptomlar (ateş, kilo kaybı, gece terlemeleri) nadir görülür, ancak ileri evrelerde ortaya çıkabilir. Lenfoma mamografi ve USG ile genellikle iyi sınırlı, kalsifikasyonsuz bir kitle olarak görünür. MRG, homojen veya hafif heterojen bir kitleyi hızlı kontrast artışı ile gösterebilir. MRG, hastalığın yayılımını değerlendirmede faydalıdır (44).

2.3. MEME LEZYONLARINDA GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

2.3.1. Mamografi

Mamografi, meme kanseri taraması, tanısı, evrelemesi ve takibinin primer görüntüleme yöntemidir. Ancak mamografinin genel duyarlılığı %75–85 arasında değişmekte olup, yoğun meme dokusuna sahip kadınlarda bu oran %30–50'ye kadar düşmektedir (45). Mamografi, meme kanseri taraması için onaylanmış ve kanser kaynaklı ölümleri azaltmada etkinliği kanıtlanmış tek görüntüleme yöntemidir. Küresel meme kanseri tarama yönergeleri, ülkeler ve sağlık organizasyonları arasında önemli farklılıklar göstermektedir. Çoğu gelişmiş ülkede mamografi birincil tarama aracı olarak kullanılırken, taramaya başlama yaşı ve sıklığı büyük ölçüde değişmektedir. Örneğin, Dünya Sağlık Örgütü ve birçok Avrupa ülkesi taramanın 50 yaşında başlamasını önerirken, Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada taramayı 40 veya 45 yaşında başlatmayı tavsiye etmektedir. Ayrıca, risk tabanlı tarama yaklaşımları, yoğun meme dokusu, ailede meme kanseri öyküsü veya genetik yatkınlık gibi faktörler göz önünde bulundurularak giderek daha yaygın hale gelmektedir (46). Amerikan Radyoloji Koleji (ACR), mamografi raporlamasında standart sağlamak, yorum farklılıklarını önlemek ve takip protokolünü belirlemek amacıyla BI-RADS sistemini geliştirmiştir.

Mamografide görüntü kalitesinin ana unsurları, kontrast çözünürlüğü ve uzaysal çözünürlüktür. Yüksek kontrast ve uzaysal çözünürlük, mikrokalsifikasyonlar gibi ince detayların görselleştirilmesine olanak tanır. Mamografide düşük enerjili X-ışını demetleri kullanılarak gerçekleştirilen bir görüntüleme yöntemidir. Bu düşük enerjili ışınlar, özellikle yumuşak doku görüntüleme için uygun olan 20-30 keV enerji aralığında X-ışınları üreten tungsten, molibden veya rodyum anotlu X-ışını tüpleri tarafından sağlanır. Dijital mamografi, dijital dedektörler ve tomosentez gibi teknolojik yeniliklerle birlikte, kontrast çözünürlüğünü artırarak ve 3D görüntüler elde ederek görüntüleme süreçlerini önemli ölçüde geliştirmiştir. Bu ilerlemeler, doku süperpozisyonunu azaltarak özellikle yoğun meme dokusuna sahip hastalarda lezyon tespitini kolaylaştırmıştır (47).

2.3.2. Ultrasonografi (USG)

Meme USG, meme anormalliklerinin değerlendirilmesi ve yönetiminde vazgeçilmez bir araçtır. Gerçek zamanlı görüntüleme sağlar ve radyasyon içermez. Özellikle yoğun meme dokusu olan hastalarda, mamografinin duyarlılığının düşük olabileceği durumlarda mamografinin tamamlayıcısı olarak kullanılır. USG ile meme lezyonları incelenirken lezyonun şekli, kenarları, sınırları, konumu, arka akustik özellikleri ve eko yapısı değerlendirilir. Ultrasonografi teknolojisindeki ilerlemeler hem benign kistlerin hem de solid kitlelerin, özellikle benign ve malign lezyonlar arasındaki ayrımın, doğru bir şekilde karakterize edilmesine olanak sağlamaktadır.

Meme USG, elle hissedilebilen kitlelerin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılır. Benign ve şüpheli kitleler arasındaki farkı ayırt eder ve şekil, kenar özellikleri ve iç eko paternleri gibi önemli özellikler sunarak tanı ve yönetimi yönlendirir. Yoğun doku, mamografide anormalliklerin tespit edilmesini zorlaştırabilir, ancak USG, bu vakalarda kitleleri ve yapısal bozuklukları daha iyi görselleştirebilir. USG en güçlü yönlerinden biri, kistik lezyonlar ile solid kitleler arasındaki farkı ayırt edebilmesidir (48). USG operatör bağımlı bir modalite olması nedeni ile incelemenin kalitesinin ve doğruluğunun büyük ölçüde taramayı yapan kişinin becerisine ve deneyimine bağlıdır (48). Meme dokusunun ayrıntılı görüntülenmesi ve küçük lezyonların tespiti için uygun transdüser frekansının kullanımı (genellikle 7-12 MHz) önemlidir. Görüntü kalitesi, gain ayarları, derinlik ve odak ayarlanarak optimize edilebilir, böylece lezyon doğru şekilde görüntülenir. Tarama sırasında basıncın doğru kullanılması da doku katmanlarının daha iyi görselleştirilmesini ve daha derin anormalliklerin tespit edilmesini sağlar. Meme dokusunun tam değerlendirilmesi için kapsamlı ve sistematik bir yaklaşım gereklidir. Tüm meme, birden fazla planda (radial ve anti-radial) taranmalı ve hiçbir alan atlanmamalıdır (48).

Malign tümörler genellikle anjiyogenez (yeni kan damarlarının oluşumu) nedeniyle artmış internal ve periferik kan akışı sergilerken, benign lezyonlar genellikle çok az ya da hiç vaskülarite göstermez. Power Doppler USG, meme lezyonlarındaki vaskülariteyi tespit etmek ve gri skala USG'ye ek bilgi sağlayarak kan akımı paternleri hakkında önemli veriler sunar (49).

USG-elastografi, doku sertliğini değerlendirmek için kullanılan malign, benign lezyonları ayırt etmede önemli bir araçtır. Elastografinin temel prensibi, farklı dokuların farklı sertlik derecelerine sahip olmasıdır. Benign lezyonlar genellikle daha yumuşakken, malign lezyonlar artan hücre yoğunluğu ve fibrozis nedeniyle daha serttir. Elastografi iki ana teknik kullanır: strain elastografi ve shear wave elastografisi (SWE). Strain elastografi, dış baskıya yanıt olarak doku deformasyonunu ölçerken, shear wave elastografisi, dokuda oluşturulan mekanik dalgaların hızını kullanarak doku sertliğini değerlendirir (50).

USG, şüpheli lezyonların iğne biyopsilerine rehberlik etmek ve ameliyat öncesi anormallikleri lokalize etmek için yaygın olarak kullanılır. Gerçek zamanlı görüntüleme ile biyopsi için ideal olup komplikasyonları en aza indirir (51).

2.3.3. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

Yüksek kontrast rezolüsyon gücü, multiplanar inceleme olanağı ve iyonizasyon içermemesi ile kontrastlı dinamik MRG, meme lezyonlarını değerlendirmede üstün bir tekniktir. Meme MRG, meme kanserinin tarama, tanı ve evrelemede, tedavi planlamasında, neoadjuvan kemoterapiye yanıtın değerlendirilmesinde ve de problem çözücü olarak kullanılan önemli bir görüntüleme yöntemidir. BRCA gen mutasyonları, yoğun meme dokusu veya güçlü aile öyküsü olan kadınlarda mamografi ve USG'ye kıyasla daha yüksek duyarlılığı bulunan meme MRG, erken evre kanserlerin tespitinde etkin bir yöntemdir. Yüksek maliyet ve yanlış pozitif sonuçlar gibi sınırlamaları bulunsa da, kısaltılmış MRG protokolleri gibi gelişen teknolojiler, meme MRG'nin daha geniş klinik kullanımını mümkün kılmaktadır (52).

2.3.3.1. Meme MRG Çekim Tekniği

Manyetik alan, her iki memeyi de kapsayan tüm görüş alanı boyunca homojen olmalıdır. Yeterli homojenliğin sağlanabilmesi, kimyasal olarak seçici yağ baskılama işleminin başarılı olması için yüksek manyetik alan'a sahip olmalıdır. Görüntülerin yeterince yüksek uzaysal çözünürlükte elde edilmesi için en az 1.5 T alan gücünün kullanılması önerilir. Kaliteli görüntüler elde etmek için özel bir meme

koili kullanılmaktadır. Kadınlar, memelerin serbestçe koile uzandığı pron pozisyonda yatarlar. Bu tasarım, meme dokusunun yayılmasını sağlayarak anormalliklerin tespitini kolaylaştırır ve solunum ve kardiyak aktiviteden kaynaklanan hareket artefaktlarını önler. Bir meme koili en az dört kanala sahip olmalıdır, ancak modern tasarımlar 16 veya daha fazla kanala sahip olup bazen aksiller bölgeye özel kanallar da içermektedir. Genel olarak, daha fazla kanala sahip koiller, daha yüksek sinyal-gürültü oranı (SNR) elde eder. Görüntüleme alanı (FOV) memeleri ve aksiler bölgeyi içine almalıdır (52,53). En uygun görüntüleme zamanı, menstrual siklusun 7-14. günleri arasındadır. Lüteal faz döneminde yapılan çekimlerde, meme parankiminin yoğun kontrastlanması nedeniyle patolojiler gözden kaçabilir ve bu durum yalancı negatif sonuçların artmasına yol açabilir. Hormon replasman tedavisi gören veya oral kontraseptif kullanan kadınlarda ise meme MRG çekimi, ilaç kesildikten yaklaşık 2-3 ay sonra yapılması önerilmektedir (52,54).

2.3.3.2. Çekim Protokolü

Multiparametrik meme MR protokolü, T2-ağırlıklı görüntüleme, T1-ağırlıklı görüntüleme, dinamik kontrastlı MR, difüzyon ağırlıklı görüntüleme, yağ baskılama, subtraksiyon görüntüleme ve maksimum intensite projeksiyonlarını (MİP) bir araya getirerek meme lezyonlarının kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini sağlar.

Meme MRG'de tüm kanserlerin 5 mm veya daha büyük boyutta tespit edilmesi gerektiği varsayılır. Bu doğrultuda, T1 ağırlıklı görüntülemelerde kesit kalınlığı 2.5 mm'yi aşmamalıdır. Ayrıca, morfolojik değerlendirme için in-plane piksel boyutu 1 mm x 1 mm veya daha düşük olmalıdır.

T1-ağırlıklı görüntüleme, yağ baskılı ve yağ baskısız olarak gerçekleştirilebilir. Görüntüler genellikle her iki memeyi daha iyi değerlendirmek ve daha hızlı çekim yapmak amacıyla aksiyal düzlemde alınır. Kontrast madde uygulanmadan önce doğal T1-ağırlıklı görüntüler elde edilmelidir. Kontrast madde, kilogram başına maksimum 0.1 mmol dozunda verilmektedir. Otomatik enjektör kullanılarak 2 mL/sn akış hızında uygulanmalı ve ardından yaklaşık 20 mL serum fizyolojik ile yıkanmalıdır (52,54).

Kontrast madde uygulandıktan sonra, T1-ağırlıklı görüntüleme tekrar edilerek kontrast tutulumunu gösteren anormallikler ortaya konur. Kontrast maddesi uygulandıktan yaklaşık 60–90 saniye sonra görüntü almak çok önemlidir, çünkü meme kanserlerinin çoğu bu süre içinde en yüksek kontrastlanmayı gösterir. Lezyon tespiti, esas olarak ilk postkontrast görüntülerle yapılır. Yağ baskılaması olmadan elde edilen görüntülerde, kontrast öncesi ve sonrası görüntülerin çıkarımı yapılarak subtrakte görüntüler elde edilir. Bu subtrakte görüntülerinden hızlı lezyon tespitine yardımcı MIP oluşturulur.

Kontrast tutulumunun bir sonucu olarak, dokuda zamanla meydana gelen sinyal yoğunluğu değişiklikleri kinetik eğriler oluşturur. Bu eğrilerin elde edilmesi için, kontrast madde enjeksiyonundan sonra en az üç kez görüntüleme yapılması ve her bir sekansta ortalama iki dakikalık çekim süresi gereklidir. Lezyonun en fazla kontrast tuttuğu bölgeye "region of interest" (ROI) yerleştirilerek birden fazla eğri oluşturulur ve en şüpheli tip ana referans olarak kabul edilir.

Yağ baskılamalı T2-ağırlıklı görüntüleme, kistlerin daha kolay bir şekilde görselleştirilmesine yardımcı olurken, yağ baskılamasız T2-ağırlıklı görüntüleme ise lezyonların morfolojisinin daha net bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanır. T2-ağırlıklı görüntüleme, lezyon sınıflandırmasında önemli olan perifokal ya da prepektoral ödemin tespit edilmesini sağlar; ödemli lezyonlar genellikle malign olup, kötü bir prognostik işaret olarak kabul edilir (54).

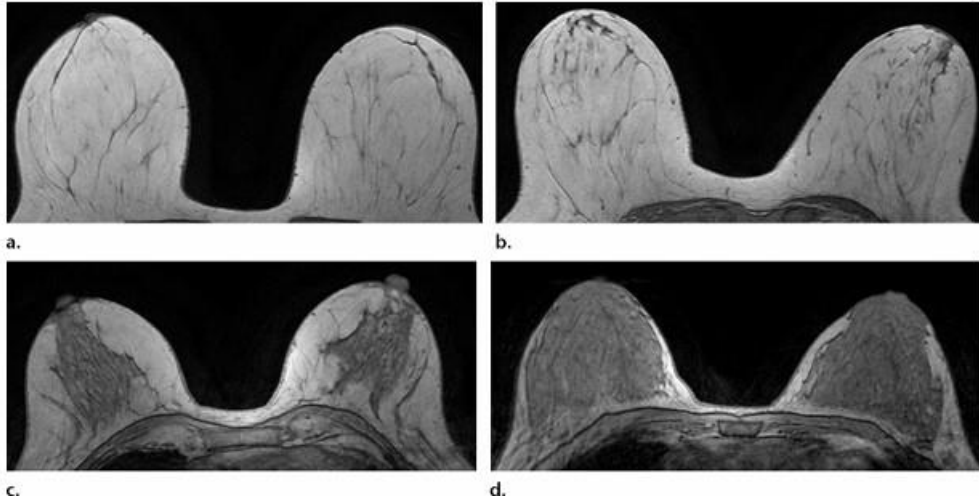
Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme (DAG), su moleküllerinin dokudaki difüzyonunu ölçer ve tümör hücre yoğunluğu hakkında ek bilgi sağlar. Malign tümörler genellikle su difüzyonunu kısıtlayarak DAG'da yüksek sinyal yoğunluğu ve düşük görünür difüzyon katsayısı (ADC) değerleri gösterir.

2.4. BI-RADS MRG, ACR ATLASI, 2013, 5. BASKI

1986 yılında Amerikan Radyoloji Koleji (ACR) tarafından önerilen bir sınıflandırma sistemidir ve 2013 yılında güncellenerek son baskısı yayınlanmıştır. BI-RADS, mamografi, meme USG ve MRG raporlarını standardize etmek, kalite kontrol sağlamak ve radyolog olmayanlar için raporları tutarlı hale getirmek amacıyla uygulamaya konulmuştur.

Değerlendirmeye meme dansitesi değerlendirme ile başlanmalıdır. Her bir bireyin fibroglandüler doku yoğunluğu farklılık göstermektedir. Her iki memedeki yağ ve fibroglandüler doku yoğunluğu mamografide olduğu gibi dört grupta görsel olarak değerlendirilmektedir (Şekil 5). Buna göre;

- Tip A: Tama yakın yağ dokusundan
- Tip B: Dağınık fibroglandüler dokudan
- Tip C: Heterojen fibroglandüler dokudan
- Tip D: İleri derece yoğun fibroglandüler dokudan oluşur.



Şekil 5. Fibroglandüler doku. (A) tama yakın yağ dokusu (B) dağınık fibroglandüler doku (C) heterojen fibroglandüler doku (D) İleri derecede yoğun fibroglandüler doku (55)

Her iki meme eşit miktarda fibroglandüler doku içermiyorsa en fazla fibroglandüler doku içeren memeye göre kategorize edilmelidir.

Sonrasında ise meme arka plan değerlendirilmelidir. Normal fibroglandüler meme dokusunun, gadolinyum bazlı kontrast madde kullanımı sonra farklı

seviyelerde kontrastlanması, arka plan parankimal kontrastlanma (APK) olarak tanımlanmaktadır. ACR BI-RADS MRG rehberine göre, APK derecesi simetrik ya da asimetrik dağılımı belirtilerek, görsel olarak minimal, hafif, orta ve belirgin olmak dört kategoride değerlendirilir. Arka plan parankimal kontrastlanma, hormonal ve proliferatif değişikliklerden etkilenir. Menstrüel döngünün 1-6 ve 21-28. günlerinde APK en yüksek seviyelerde olurken, 7-20. günler arasında en düşük seviyeye ulaşır. Bu nedenle, elektif meme MRG, kadının menstrüel döngüsünün foliküler fazı olan 7-14. günler arasında planlanmalıdır. Yaygın ve belirgin APK, küçük lezyonların gözden kaçmasına neden olabilir. Bununla birlikte, fokal ve asimetrik APK, kitlesel olmayan kontrastlanmaları taklit ederek yanlış pozitif tanılara yol açabilir (56).

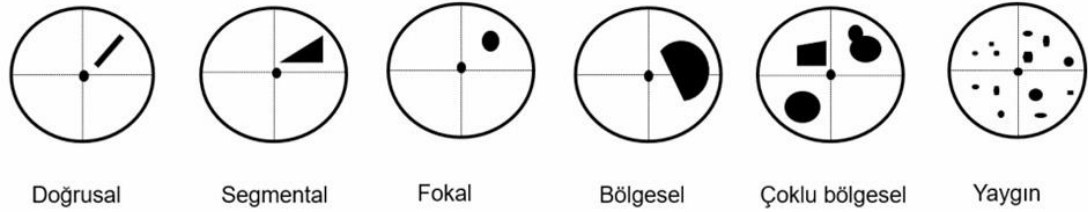
Eğer bir implant mevcutsa, bu durum raporda belirtilmelidir. Bilgiler, implantın yapısını (serum fizyolojik, silikon veya diğer) ve lümen sayısını (tek veya çoklu) içermelidir.

Raporda kitlelerin lokalizasyonu ve boyutları açıkça belirtilmelidir. MRG'de lezyonlar, saat yönü pozisyonu ve dört kadran temel alınarak tanımlanmalıdır. Daha tutarlı bir ölçüm yöntemi olarak, lezyonun meme ucuna olan mesafe dikkate alınmalıdır. Lezyonun meme ucuna olan uzaklığının rapor edilmesi, farklı görüntüleme yöntemleri arasındaki uyumu sağlamak adına önerilmektedir.

Meme MRG'de tespit edilen lezyonların morfolojik özellikleri, kitlesel ve kitle dışı olmak üzere iki temel sınıfa ayrılır. Kitleler, üç boyutlu lezyonlardır ve meme dokusunda net sınırlarla ayrılabilirler. Kitlelerin MRG'de değerlendirilmesi için kriterler kullanılır: bunlar şekil, sınır ve iç yapı'dır. Kitleler şekillerine göre oval, yuvarlak veya düzensiz sınırlı olarak tanımlanır. Kitle sınırları ile keskin veya düzensiz, spiküle konturlu olarak sınıflandırılır. Kitlelerin iç yapısındaki kontrast tutulumu homojen, heterojen, halkasal ve kontrastlanmayan internal septasyonlar olarak sınıflandırılır.

Kitlesel olmayan kontrastlanmalar (KOK) kitle veya fokus olarak nitelendirilemeyen sinyal artışı alanları olarak tanımlanabilir. KOK, arka plan parankimal kontrastlanmasından ayırt edilebilir ve içerisinde normal fibroglandüler doku ve yağ alanları da içerebilir. Dağılım özelliklerine göre; fokal, lineer, segmental, bölgesel, çoklu bölgesel ve yaygın olarak değerlendirilir (Şekil 6). Lineer

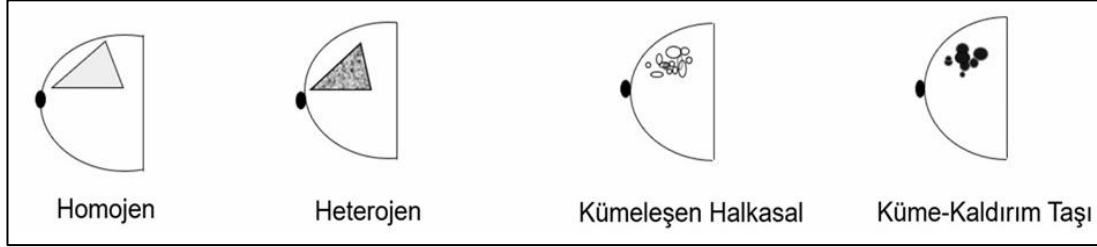
dağılım modeli, bir "çizgi" boyunca sinyal artışı sergiler ve duktal veya periduktal tutulumu düşündüren düz, ya da dallanan kontrastlanma bölgeleri olarak tanımlanabilir. Segmental KOK ise, apeksi meme başında olan bir koni veya üçgen şeklinde görüldüğünde tanımlanır. Bu durum genellikle tek bir dallanmış kanal sisteminin belirgin şekilde tutulduğunu ifade eder. Fokal alan şeklinde tanımlanan KOK, bir meme kadranının %25'inden azını kaplayan, 5 mm'den büyük ve sınırlı kontrastlanma gösteren tek bir küçük alan olarak ifade edilir. Bu alanın içinde normal glandüler doku veya yağ dokusu da dağılmış şekilde görülebilir. Bölgesel KOK ise daha geniş bir alanı etkiler ve duktal ya da segmental dağılım göstermez. Genellikle düzensiz veya coğrafi olarak tanımlanabilecek bir alan olup kitlelerde görülen sınırlar mevcut değildir. Çoklu bölgesel KOK, en az iki ya da daha fazla büyük doku hacmini içeren ve normal meme dokusu veya yağla ayrılmış kontrastlanma alanları olarak tanımlanır. Bu tür KOK genellikle meme dokusundaki benign proliferatif değişiklikler, örneğin hiperplazi ile ilişkilidir, ancak nadir de olsa çok odaklı meme karsinomu da benzer şekilde görünebilir. Difüz KOK ise memenin fibroglandüler dokusunda geniş bir alana yayılmış, ancak yerleşim bakımından daha homojen bir desen oluşturan kontrastlanma alanlarını tanımlar.



Şekil 6. Kitlesel olmayan kontrastlanmalarda dağılım özellikleri (57)

İçyapı desenine göre KOK, homojen, heterojen, kümeleşen halkasal ve kaldırım taşına benzer kümeli olarak sınıflandırılır (Şekil 7). Homojen içyapı desenine sahip KOK'da, birleşik ve tekdüze bir kontrastlanma artışı izlenir. Heterojen içyapı desenine sahip KOK alanı ise tekdüze olmayan, içinde normal doku ve yağın da yer aldığı, farklı yoğunluklarda kontrastlanma olarak tanımlanır. Kümeleşen nodüler KOK, farklı boyut ve sayılarda, kaldırım taşı benzeri yapılar oluşturabilen yer yer birleşen nodüler kontrastlanma alanlarına sahip bir görünüm

sergiler. Kümeleşen halkasal KOK ise periduktal tutulumu düşündüren, ince duvarlı ve kontrastlanan çok sayıda küçük halka şekline sahiptir (57).



Şekil 7. Kitlesel olmayan kontrastlanmaların iç yapı paterni (57)

Kontrast madde tutulumu sonrası dokuda zaman içinde meydana gelen sinyal yoğunluğu değişiklikleri, kinetik eğriler olarak adlandırılan grafiklerle ifade edilir. Kinetik eğrilerin elde edilmesi için kontrast madde enjeksiyonundan sonra en az 3 kez görüntüleme yapılmalı ve her sekansın ortalama süresi 2 dakika olmalıdır. Lezyonun en fazla kontrast tutan bölgesine, Region of Interest (ROI) yerleştirilerek birden fazla eğri oluşturulur ve en şüpheli eğri esas alınır. ROI'nin genişliği en az 3 piksel olmalıdır. Lezyonun zaman içerisindeki kontrast tutulumu ve yıkanma paternleri değerlendirilir.

Kinetik eğriler, erken fazda (ilk 2 dakika) sinyal artış hızına göre sınıflandırılır:

- Yavaş artış: Sinyal yoğunluğunda %50'den az bir artış.
- Orta artış: %50-100 arası bir artış.
- Hızlı artış: %100'den fazla bir artış.

Geç fazda ise sinyal yoğunluğu şu şekilde değerlendirilir:

- Persistan eğri (Tip 1 eğri): Zamanla sinyal yoğunluğunda %10'dan fazla sürekli bir artış.
- Plato eğrisi (Tip 2 eğri): İlk yükselmeden sonra sinyal yoğunluğunda önemli bir değişiklik olmadan sabit kalma durumu.
- Yıkanma eğrisi (Tip 3 eğri veya wash-out): Geç fazda, en yüksek sinyal yoğunluğundan %10'dan fazla azalma gösteren eğri.

Meme MRG raporunda belirtilmesi gereken önemli bulgular arasında, meme ve çevresindeki dokuların durumuna ilişkin çeşitli özellikler yer alır. Rapor, meme başı ve ciltle ilişkili değişiklikler içermelidir. Bu kapsamda meme başı retraksiyonu ve invazyonu, cilt retraksiyonu, cilt kalınlaşması ve cilt invazyonu gibi bulgular detaylı olarak belirtilmelidir. Ayrıca, aksiller lenfadenopati, pektoralis kas invazyonu, göğüs duvarı invazyonu ve yapısal distorsiyon gibi bulguların da raporda yer alması gerekmektedir.

Tablo 1. ACR 2013 Meme MRG BI-RADS Kategorizasyonu

Kategori (BI-RADS)	Sonuç
0	Eksik-ek görüntüleme gerekli
1	Negatif
2	Benign
3	Olası benign
4	Kuşkulu
5	Yüksek olasılıkla malign
6	Bilinen malignite

Kategori 0: Eksik- Ek görüntüleme değerlendirilmesi gerekli

Ek görüntüleme, geliştirilmiş teknikle tekrarlanan bir MRG veya mamografi ya da USG gibi diğer modaliteleri içerebilir. Bununla birlikte, Kategori 0 kullanımını en aza indirmek tercih edilir çünkü başlangıçtaki meme MRG taramaları genellikle biyopsi gibi yönetim kararları için yeterli bilgiyi sağlar.

Kategori 1: Negatif

Bu kategoride raporlanacak bir anormallik yoktur. Meme simetrik olup kitle, yapısal distorsiyon veya şüpheli kontrastlanma bölgeleri bulunmaz. Arka plan

parankimal kontrastlanması normal kabul edilir ve kısa süreli takip gerekmez. Yıllık rutin takip önerilir.

Kategori 2: Benign

Kategori 1'e benzer şekilde malignite şüphesi yoktur, ancak benign bulgular raporlanır. Bu bulgular arasında intramammarian lenf nodu, fibroadenomlar, kistler, yağ içeren lezyonlar (yağ kistleri, lipomlar, galaktoseller, hamartomlar) ve cerrahi klipler gibi yabancı cisimler yer alabilir. Yıllık takip önerilir.

Kategori 3: Olası Benign

Bu kategorideki bulguların malign olma olasılığı %2'den düşüktür. Ancak lezyonun stabil olup olmadığını görmek için kısa süreli takip (genellikle 6 ay) önerilir. Bulguların boyutunda artış varsa biyopsi önerilir. Hormonal duruma bağlı değişken kontrastlanma gözlenirse, hastanın adet döngüsüne göre farklı bir dönemde tarama yapılması önerilebilir.

Kategori 4: Şüpheli

Malignite belirtileri göstermeyen ancak biyopsi yapılmasını gerektirecek kadar şüpheli bulgular içerir. Kategori 4 de malignite olasılığı %2 den %95 e kadar olabilen geniş bir aralığı içerir. Biyopsi yapılması önerilir. Bu kategori alt sınıflara ayrılmamıştır ve tüm şüpheli bulgular için biyopsi yapılması tavsiye edilir.

Kategori 5: Malignite Yüksek Olası

Bu kategori, %95 veya daha yüksek olasılıkla maligniteyi işaret eden bulgular için kullanılır. Biyopsi sonucu benign çıksa bile, tekrar biyopsi yapılması önerilir.

Kategori 6: Biyopsi ile Kanıtlanmış Malignite

Bu kategori, biyopsi ile malign tanısı konulmuş vakalar için kullanılır. Cerrahi öncesi ek görüntüleme yapıldığında bu kategori uygulanır

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ETİK KURUL İZİNİ

Bu çalışma, Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Etik Kurulu'nun 20/09/2023 tarih ve E93471371-514.99 numaralı onayı gerçekleştirildi.

3.2. HASTA SEÇİMİ

Bu çalışma Ocak 2018- Ağustos 2023 yılları arasında kliniğimize başvurarak kontrastlı dinamik meme MRG incelemesi gerçekleştirilen ve MRG incelemede kitlesel olmayan kontrastlanma tespit edilerek biyopsi yapılan, 18-85 yaş arası 97 kadın hastadan oluşmaktadır. Biyopsi sonucunda benign tanı alanların en az 2 yıllık takip sonuçlarının olmasına dikkat edildi. Çalışmaya dahil etme ve hariç tutma kriterleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Hasta dahil edilme ve hariç tutulma kriterleri

Dahil edilme kriterleri	Dahil edilmeme kriterleri
Kitlesel olmayan kontrastlanma tespit edilen hastalar	Görüntüleri eksik ya da değerlendirme için yeterli kalitede olmayan hastalar
Biyopsi yapılmış olan hastalar	Kor biyopsi işlemi yapılmamış hastalar
Biyopsi sonucu benign olan grupta en az 2 yıllık takibi olan hastalar	Benign tanı alan grupta 2 yıldan daha az takibi olan hastalar
	Meme kanseri nedeni ile cerrahi geçiren ve/veya neoadjuvan KT alan hastalar

3.3. DİNAMİK KONTRASTLI MEME MRG PROTOKOLÜ

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların meme MRG incelemeleri Siemens Aera marka 1.5T MRG cihazında, bilateral meme koili (18 kanallı) kullanılarak pron pozisyonunda gerçekleştirilmiştir. Protokol kapsamında tüm hastalara aksiyal T1A, aksiyal TIRM, sagittal yağ baskılı T2A, dinamik yağ baskılı aksiyal T1A, aksiyal difüzyon ağırlıklı ve postkontrast geç faz yağ baskılı sagittal T1A sekanslar uygulandı.

Sagittal yağ baskılı T2A sekansı için çekim parametreleri TR: 3400 ms, TE: 85 ms, FOV: 230 mm, Acq matrix: 218x256, kesit kalınlığı: 3 mm, voksel boyutları:0.9x0.9x3 mm³ (x,y,z) ve Flip açısı 180⁰ idi.

Postkontrast geç faz yağ baskılı T1A sekans için çekim parametreleri TR: 4,26 ms, TE: 1,64 ms, FOV: 350mm, Acq matrix: 317x352, Flip açısı 10⁰ , kesit kalınlığı 2mm ve voksel boyutları 2x0.625x0.625 mm³ (x,y,z) idi. Tanımlı sekans kontrast enjeksiyonu sonrası 6.dk'da elde edildi.

3.4. MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLERİN RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmaya dahil edilen 97 hastaya ait MRG görüntüleri, 20 yıllık meme radyolojisi tecrübesi olan uzman bir radyolog ile 5 yıl radyoloji eğitimi alan bir araştırma görevlisi tarafından birbirlerinden bağımsız ve patolojik tanıdan habersiz olarak yeniden değerlendirildi. Değerlendirmeler ve ölçümler Philips Intellispaceportal v 7.0.2.20700 Pictures Archiving and Communication System (PACS) üzerinden gerçekleştirildi. Çalışmaya özel tüm ölçümler yağ baskılı T2 ağırlıklı sagittal görüntüler üzerinden gerçekleştirildi. Öncelikle kontrastlı dinamik görüntüler üzerinden kitlesel olmayan kontrastlanma alanları tespit edilerek dağılım (fokal, lineer, segmental, bölgesel, multipl bölgesel ve difüz) ve internal kontrastlanma paternlerine göre (homojen, heterojen, küme ve kümeleşen halkasal) kategorize edildi. Kitlesel olmayan kontrastlanma alanlarının T2A görüntülerdeki lokalizasyonu iş istasyonu yardımıyla net olarak tespit edildi. Mevcut patoloji düzeylerinden ve simetrik olacak şekilde aynı memeye ve karşı memeye ait normal fibroglandüler dokulardan ROI (region of interest) yerleştirilerek sinyal intensite

değerleri ölçüldü. Arka plan gürültüsü standart sapması ise, meme cilt hattı dışından ROI yerleştirilerek ölçüldü. Sinyal intensite değerleri ilgili arka plan gürültüsü standart sapmasına bölünerek SNR değerleri hesaplandı.

Kullanılan ROI genişliğinin eşit olmasına, patoloji düzeyinde ROI'nin normal meme parankimini, fibroglandüler doku düzeyinde ise yağ dokusunu içermemesine dikkat edildi. Değerlendirilen her bir bölgeden (patoloji düzeyi, aynı ve karşı memeye ait normal fibroglandüler doku, meme cilt hattı dışı) ROI ile 3 ayrı ölçüm yapıldı ve elde edilen değerlerin ortalaması temel alındı.

3.5. İSTATİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS (IBM SPSS Statistics 27) adlı paket program kullanılarak yapıldı. Bulguların yorumlanmasında frekans tabloları ve tanımlayıcı istatistikler kullanıldı.

Normal dağılıma sahip olan ölçüm değerleri için “Paired-t test” (t-tablo değeri) yöntemi kullanıldı.

Normal dağılıma uygun olmayan ölçüm değerleri için parametrik olmayan yöntemler kullanıldı. Parametrik olmayan yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri) yöntemi kullanıldı.

İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanıldı.

İki ölçümün uyumunun değerlendirilmesi “ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı” kullanıldı.

4. BULGULAR

Çalışmamıza kontrastlı dinamik meme MRG’de kitlesel olmayan kontrastlanma tespit edilerek BI-RADS 4 kategoride değerlendirilen 18 ve 85 yaşları arasında 97 kadın hasta dahil edildi. Histopatolojik özelliklerine göre 68 (%70,1) olgu benign, 29 (%29,9) olgu malign tanı aldı. Lezyonların patolojik tanıları Tablo 3’te verilmiştir.

Lezyonların patolojik alt tiplerinden malign olanlardan en çok duktal karsinoma in situ (n=23), benignlerden ise en çok intraduktal papillom (n=19) vardı.

Tablo 3. Lezyonların histopatolojik tanıları

	Histopatolojik Tanı	Toplam Sayı
Malign Lezyonlar	İnvaziv Karsinom	4
	Duktal karsinoma in situ	21
	Duktal karsinoma in situ + Lobular karsinoma in situ	2
	Paget Hastalığı	1
	Malign epitelial hücrelerden oluşan tümör	1
Benign Lezyonlar	İntraduktal papillom	19
	Fibrokistik hastalık	14
	Duktal epitelial hiperplazi eşlik ettiği meme dokusu	14
	Benign proliferatif meme dokusu	3
	Atipik Duktal Hiperplazi	1
	Radyal skar	2
	Benign meme dokusu	7
	Akut mastit	2
	Granülomatöz mastit	2
	Apokrin adenozis	1
	Fibrotik hyalinize meme dokusu	3

Lezyonların 51'i (%52,6) sağ meme, 46'ü (%47,4) ise sol meme yerleşimliydi. Sağ memede bulunan lezyonların 14'ü (%48,3) malign, 37'si (%54,4) ise benign idi. Sol memede bulunan lezyonların ise 15'i (%51,7) malign, 31'i (%45,6) ise benign karakterde idi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri incelendiğinde, yaş gruplarına göre benign ve malign durumların dağılımında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($\chi^2=5,355$, $p=0,148$). 40 yaş altı hastaların %30,9'u benign, %13,8'i ise malign özellik gösterirken, 50 yaş ve üstü hastaların %33,8'i benign ve %48,3'ü malign olarak sınıflandırılmıştır. Aile öyküsü açısından bakıldığında, benign hasta grubunda aile öyküsü olanların oranı %32,4, aile öyküsü olmayanların oranı ise %51,5 olarak belirlenmiştir. Malign grup için ise aile öyküsü olanların oranı %4,5 iken, olmayanların oranı %37,9 olup bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($\chi^2=2,165$, $p=0,339$) (Tablo 4).

Tablo 4. Malign/benign durumu ile nitel bulguların ilişkilerinin incelenmesi

Değişken	Benign (n=68)		Malign (n=29)		Toplam (N=97)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	n	%	
Yaş sınıfları							
<40	21	30,9	4	13,8	25	25,8	$\chi^2=5,355$ $p=0,148$
40-44	14	20,6	9	31,0	23	23,7	
45-49	10	14,7	2	6,9	12	12,4	
≥50	23	33,8	14	48,3	37	38,1	
Aile öyküsü							
Var	22	32,4	10	4,5	32	33,0	$\chi^2=2,165$ $p=0,339$
Yok	35	51,5	11	37,9	46	47,4	
Bilinmiyor	11	16,1	8	27,6	19	19,6	

Tablo 4. Devam. Malign/benign durumu ile nitel bulguların ilişkilerinin incelenmesi

Değişken	Benign (n=68)		Malign (n=29)		Toplam (N=97)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	n	%	
Kontrastlanma							
Bölgesel heterojen	2	2,9	-	-	2	2,1	$\chi^2=31,914$ p<0,001
Fokal heterojen	2	2,9	-	-	2	2,1	
Fokal homojen	4	5,9	1	3,4	5	5,2	
Lineer heterojen	4	5,9	1	3,4	5	5,2	
Lineer homojen	27	39,7	1	3,4	28	28,9	
Segmental kaldırım taşı benzeri kümeli	5	7,4	8	27,6	13	13,4	
Segmental kümeli halkasal	-	-	6	20,8	6	6,2	
Segmental heterojen	24	35,3	12	41,4	36	37,1	

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Çalışmamıza dahil kitlesel olmayan kontrastlanma şeklinde prezente olan lezyonların kontrastlı dinamik serilerdeki kontrast dağılım paternleri 7'sinde fokal (%7,2), 33'ünde lineer (%34), 55'inde segmental (%56,7) ve 2'sinde bölgesel (%2,1) olarak saptandı. Fokal dağılım gösteren 7 lezyondan 1'i malign (%14,3), 6'sı benign (%85,7), bölgesel dağılım gösteren 2 lezyonun tümü benign (%100), lineer dağılım gösteren 33 lezyondan 31'i benign (%93,9), 2'si malign (%6,1), segmental dağılım gösteren 55 lezyondan 29'ü benign (%52,7), 26'sı malign (%47,3) tanıydı. Çalışmamızda çoklu bölgesel ve difüz dağılım paterni gösteren lezyon yoktu (Tablo 5).

Lezyonların kontrastlanma paterni ise; 45'inde heterojen (%46,4), 33'ünde homojen (%34), 13'ünde kaldırım taşına benzer kümeli (clumped) (%13,4) ve 6'sinde kümeli halkasal (clustered ring) (%6,2) olarak bulundu. Heterojen kontrastlanan 45 lezyondan 13'ü benign (%28,9), 32'si malign (%71,1), homojen kontrastlanan 33 lezyondan 31'i benign (%93,9), 2'si malign (%6,1), kaldırım taşına benzer kümeli kontrastlanan 13 lezyondan 5'i benign (%38,5), 8'i malign (%61,55) ve kümeli halkasal kontrastlanan 6 lezyondan tümünün malign (%100) tanı olduğu gözlemlendi (Tablo 5).

Lezyonların malign/benign durumu ile kontrastlanma paterni arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($\chi^2=31,914$; $p<0,001$). Malign ve benign lezyonlar arasındaki kontrastlanma paternleri incelendiğinde, malign olgularda segmental heterojen kontrastlanma daha yaygınken (%41,4), benign olgularda lineer homojen kontrastlanma paterninin baskın (%39,7) olduğu gözlemlendi (Tablo 5).

Tablo 5. Malign/benign durumu ile kontrastlanma ilişkilerinin incelenmesi

Değişken	Benign (n=68)		Malign (n=29)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	
Kontrastlanma					
Bölgesel heterojen	2	2,9	-	-	$\chi^2=31,914$ $p<0,001$
Fokal heterojen	2	2,9	-	-	
Fokal homojen	4	5,9	1	3,4	
Lineer heterojen	4	5,9	1	3,4	
Lineer homojen	27	39,7	1	3,4	
Segmental kaldırım taşı benzeri kümeli	5	7,4	8	27,6	
Segmental kümeli halkasal	-	-	6	20,8	
Segmental heterojen	24	35,3	12	41,4	

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Her iki araştırmacının T2A görüntülerinde kitlesel olmayan kontrastlanma şeklinde prezente olan lezyonların SNR değerleri ile her iki meme parankiminin SNR değerleri arasındaki istatistiksel farklılıklar değerlendirilmiştir. 5 yıllık radyoloji eğitimine sahip araştırmacının ortalama lezyon SNR değeri $252,41\pm144,25$, medyan değeri 230,46, aynı meme ortalama parankim SNR değeri $151,87\pm76,01$, medyan değeri 143,06, karşı meme ortalama parankim SNR değeri $148,86\pm98,21$, medyan değeri 131,87 olarak bulunmuştur. 20 yıllık deneyime sahip uzman araştırmacıların ortalama lezyon SNR değeri $250,69\pm145,96$, medyan değeri ise 225,59, aynı meme ortalama parankim SNR değeri $151,46\pm377,57$, medyan değeri 141,33, karşı meme

ortalama parankim SNR değeri 149,01±95,58, medyan değeri 134,68 olarak hesaplanmıştır.

Sonuçlara göre, her iki araştırmacının lezyon ortalama SNR değerleri, hem aynı meme parankimi ortalama SNR değerlerinden ($p < 0.05$) hem de karşı meme parankimi ortalama SNR değerlerinden ($p < 0.05$) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir (Tablo 6).

Tablo 6. Lezyon, aynı meme ve karşı meme parankimi SNR değerleri ilişkilerinin incelenmesi

	Ortalama SNR	Medyan [IQR]	İstatistiksel Analiz* Olasılık
5 yıllık radyoloji eğitimine sahip araştırmacı			
Lezyon	252,41±144,25	230,46 [138,24]	t=10,98, p<0,05
Aynı meme parankimi	151,87±76,01	143,06 [76,69]	t=7,86, p<0,05
Karşı meme parankimi	148,86±98,21	131,87 [89,55]	
20 yıllık deneyime sahip uzman araştırmacı			
Lezyon	250,69±145,96	225,59 [132,44]	t=10,61, p<0,05
Aynı meme parankimi	151,46±77,57	41,33 [82,27]	t=7,61, p<0,05
Karşı meme parankimi	149,01±98,58	134,68 [89,78]	

*Normal dağılıma sahip olan verilerde ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Paired-t test" (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 7'de KOK'ların malign ve benign gruplar arasında SNR değerlerinin karşılaştırmaları sunulmaktadır. 5 yıllık radyoloji eğitimi alan araştırmacı tarafından benign KOK'ların SNR değeri 303,11±293,60 ve malign KOK'larında 247,27±168,57 iken, medyan değerleri sırasıyla 253,64 [IQR: 126,44] ve 225,85 [IQR: 183,52] olarak belirlenmiştir ($p=0,432$). Aynı meme parankimi SNR değeri benign grupta 173,25±129,04, medyan değeri 146,51 [IQR: 79,82], malign grupta 149,51±90,36, medyan değeri 142,56 [IQR: 101,09] olarak bulunmuştur ($p=0,382$).

Karşı meme parankimi için ise SNR değeri benign grupta 160,73±155,87, medyan değeri 129,25 [93,03], malign grupta 204,28±287,21 medyan değeri 141,11 [IQR: 103,62] olarak hesaplanmıştır (p=0,540)

Benzer şekilde 20 yıl deneyime sahip uzman araştırmacı tarafından benign KOK'ların SNR değeri 300,84±291,41, malign grupta ise 244,20±165,27 olarak hesaplanmış olup medyan değerleri sırasıyla 238,42 [IQR: 131,27], 223,83 [IQR: 179,86] (p=0,3688). Aynı meme parankimi SNR değeri benign grupta 172,34±127,26, medyan değeri 144,29 [81,16], malign grupta 148,97±91,42, medyan değeri 134,84 [IQR: 100,51] olarak bulunmuştur (p=0,3645). Karşı meme parankimi için ise SNR değeri benign grupta 159,68±149,00, medyan değeri 127,53 [93,17], malign grupta 209,24±311,77 medyan değeri 137,42 [IQR: 115,38] olarak hesaplanmıştır (p=0,5112).

Bu sonuçlar, her iki araştırmacı için benign ve malign gruplar arasında farklılıklar olsa da bu farklılıkların istatistiksel anlamlılık taşımadığını göstermektedir (p>0,05).

Tablo 7. Malign/benign durumuna göre ölçümlerin karşılaştırılması

Değişken	Benign (n=68)		Malign (n=29)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
5 yıllık radyoloji eğitimine sahip araştırmacı					
Lezyon	303,11±293,60	235,64 [126,44]	247,27±168,57	225,85 [183,52]	Z=-1,050 p=0,432
Aynı meme parankimi	173,25±129,04	146,51 [79,82]	149,51±90,36	142,56 [101,09]	Z=-1,061 p=0,382
Karşı meme parankimi	160,73±155,87	129,25 [93,09]	204,28±287,21	141,11 [103,62]	Z=0,875 p=0,540
20 yıllık deneyime sahip uzman araştırmacı					
Lezyon	300,84±291,41	238,42 [131,27]	244,20±165,27	223,83 [179,86]	Z=-1,060 p=0,3688
Aynı meme parankimi	172,34±127,26	144,29 [81,16]	148,97±91,42	134,84 [100,51]	Z=-1,065 p=0,3645
Karşı meme parankimi	159,68±149,00	127,53 [93,17]	209,24±311,77	137,42 [115,38]	Z=-0,870 p=0,5112

*Normal dağılıma sahip olan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Independent Sample-t" test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Bulgular, 20 yıllık deneyime sahip uzman araştırmacının ve 5 yıl radyoloji eğitimi alan araştırmacının ölçümlerinin birbirine oldukça yakın sonuçlar verdiğini ve her iki kişi arasında genel olarak yüksek düzeyde bir uyum olduğunu gösterdi ($p < 0,001$) (Tablo 8).

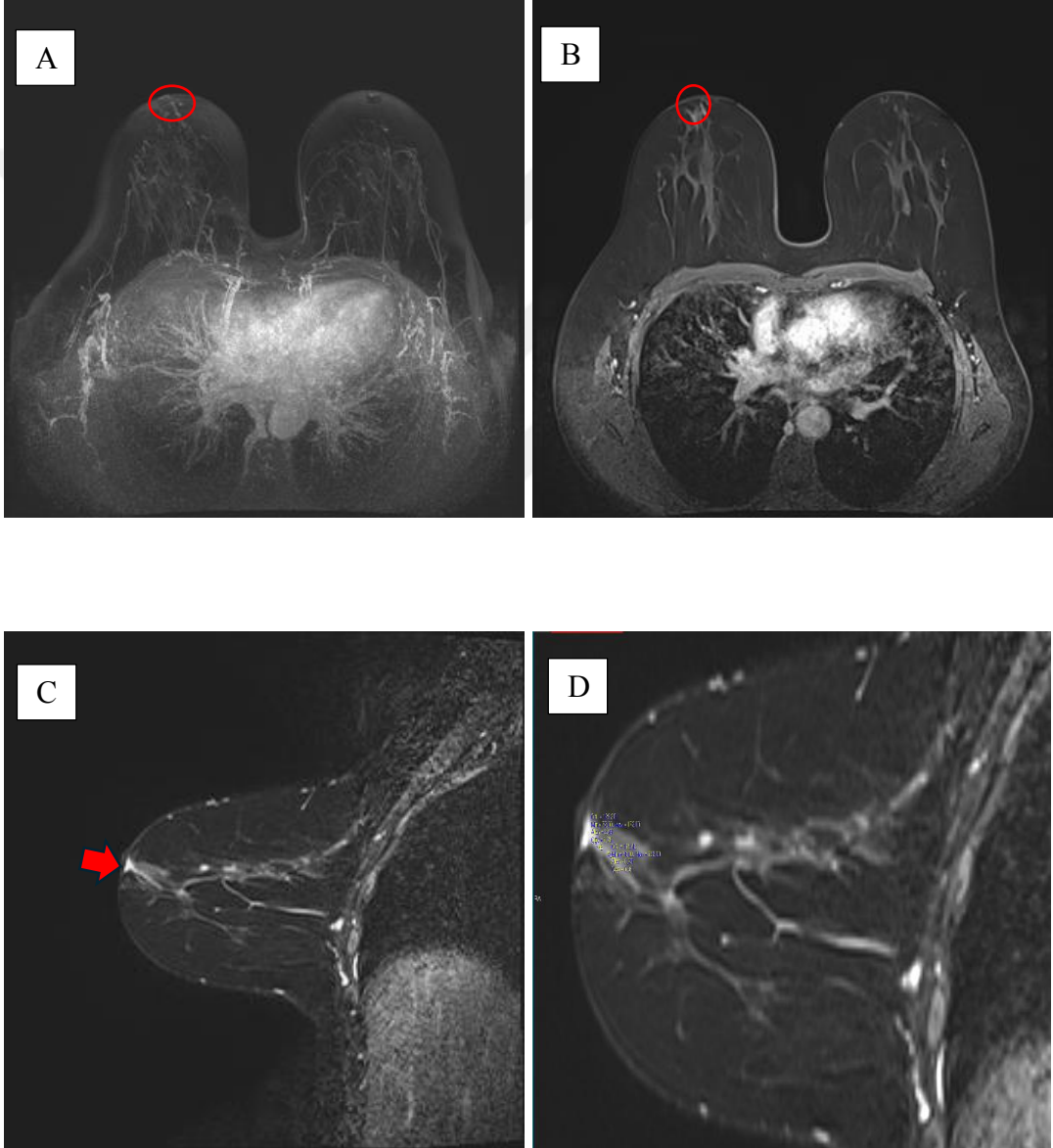
Tablo 8. Araştırmacılar arasındaki ölçümlerinin sınıf iči korelasyon katsayısıyla uyumlarının incelenmesi

ICC*		Uzman – Asistan ölçümleri
Lezyon	<i>r</i>	0,989
	<i>p</i>	<0,001
Aynı meme	<i>r</i>	0,992
	<i>p</i>	<0,001
Karşı meme	<i>r</i>	0,992
	<i>p</i>	<0,001

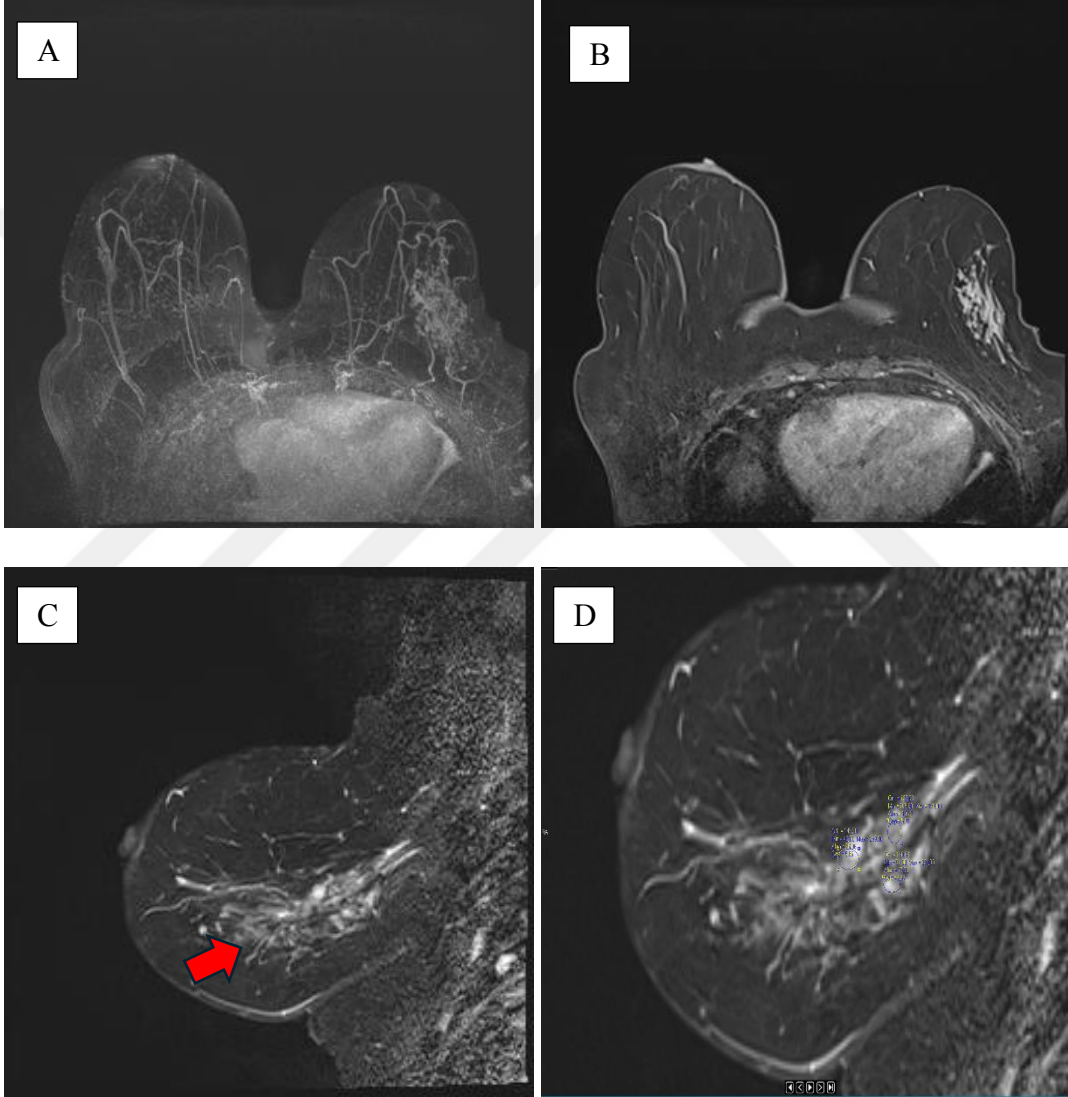
*Sınıf iči korelasyon katsayısı (ICC)

5. OLGU ÖRNEKLERİ

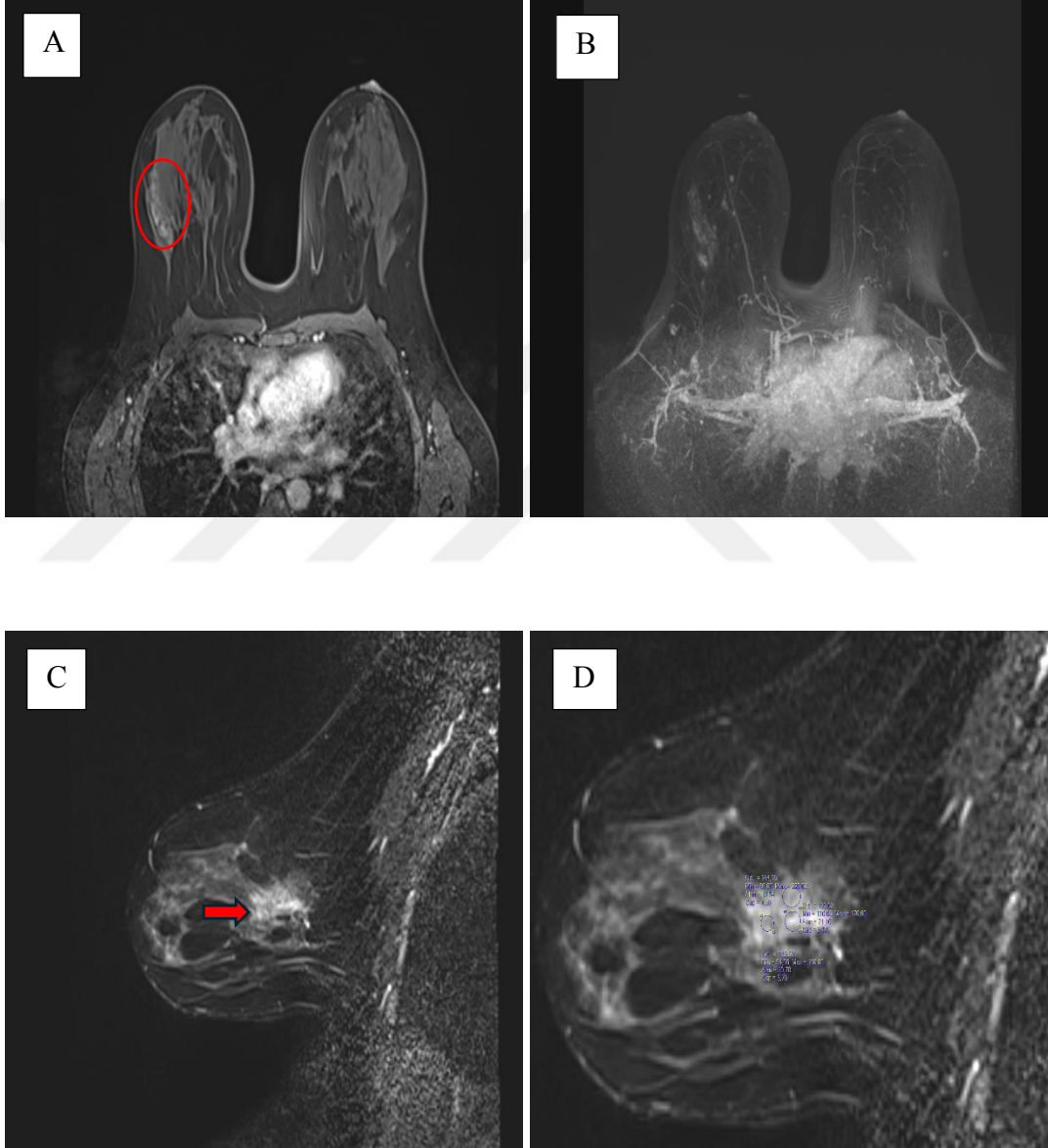
Olgu 1: 55 yaşında kadın hastaya ait postkontrast T1A ilk dinamik seri ve MIP görüntüde sağ meme retroareolar alanda lineer homojen kontrastlanma gösteren lezyon (A-B), Sagittal yağ baskılı T2A görüntüde lezyon (ok) (C) ve lezyona ait ROI ölçümü (D). Lezyon kor biyopsi ile intraduktal papillom tanısı aldı.



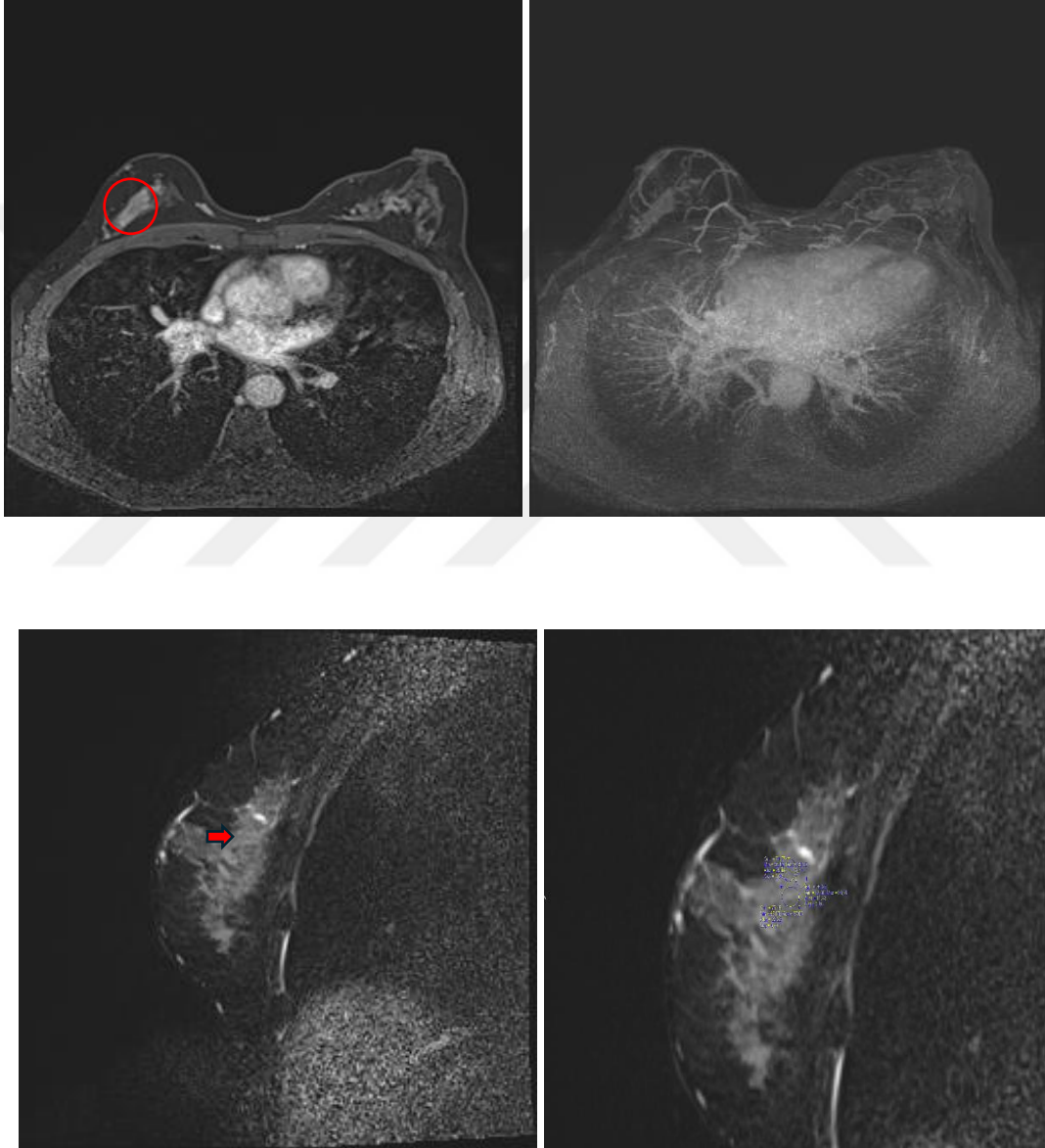
Olgu 2: 72 yaşında kadın hastaya ait postkontrast T1A ilk dinamik seri ve MIP görüntüde sol meme saat 4 hizasında segmental dağılım ve kümeli halkasal şekilde iç kontrastlanma gösteren lezyon (A-B), Sagittal yağ baskılı T2A görüntüde lezyon (ok) (C) ve lezyona ait ROI ölçümü (D). Lezyon kor biyopsi ile DKİS tanısı aldı.



Olgu 3: 30 yaşında kadın hastaya ait postkontrast T1A ilk dinamik seri ve MIP görüntüde sağ meme saat 9 hizasında segmental dağılım ve heterojen iç kontrastlanması gösteren lezyon (A-B), Sagittal yağ baskılı T2A görüntüde lezyon (ok) (C) ve lezyona ait ROI ölçümü (D). Lezyon kor biyopsi ile fibrokistik meme dokusu tanısı aldı.



Olgu 4: 43 yaşında kadın hastaya ait postkontrast T1A ilk dinamik seri ve MIP görüntüde sağ meme saat 9 hizasında segmental dağılım ve heterojen iç kontrastlanması gösteren lezyon (A-B), Sagittal yağ baskılı T2A görüntüde lezyon (ok) (C) ve lezyona ait ROI ölçümü (D). Lezyon kor biyopsi ile LKİS+DKİS tanısı aldı.



6. TARTIŞMA

Meme kanseri, dünya çapında kadınlarda en yaygın görülen kanser türlerinden biridir ve ciddi morbidite ve mortalite oranlarıyla önemli bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Hastalığın tarama ve tanısında kullanılan noninvaziv görüntüleme yöntemleri arasında mamografi, USG ve MRG yer almaktadır (58).

Meme MRG'de benign ve malign lezyonlar kitle, fokus ya da kitlesel olmayan kontrastlanmalar (KOK) şeklinde saptanır. Kitlesel olmayan kontrastlanmalar, Amerikan Radyoloji Koleji'nin BI-RADS sözlüğünde, yer kaplayan lezyon ile ilişkili olmayan bir kontrastlanma alanı olarak tanımlanır (59). Mamografi ve USG'nin, MRG ile birleştirilmesi ile lezyonların kategorizasyon doğruluğunu artırarak benign ve malign lezyonlar arasındaki ayrımı daha etkili bir şekilde yapmayı mümkün kılmaktadır (60,61).

Memedeki bazı patolojik durumlar, MRG'de belirgin özellikler sergiler. Tümör büyümesi, desmoplazi olarak bilinen ve fibrotik doku artışına yol açan bir doku reaksiyonunu tetikler. Bu tip doku düşük su içeriğine sahip olduğundan, T2A görüntülerde hipointens olarak görülebilir. Bunun aksine, fibrokistik hastalıkta ortaya çıkan iyi huylu proliferatif değişiklikler, kistler ve genişlemiş kanallarla kendini gösterir ve bu yapılar T2A görüntülerde hiperintens olarak görüntülenir (62).

Meme MRG literatüründe, meme karsinomlarının kısa T2 relaksasyon sürelerine sahip olduğu ve bu nedenle T2A görüntülemeye hipointens olarak görüldüğü belirtilmektedir (63) ancak bu çalışmaların çoğu kitle lezyonlarını yansıtırken KOK'ları ele alınmamıştır.

Bizim çalışmamızda 68'i benign, 29'u malign olmak üzere toplam 97 KOK değerlendirilmiştir. T2AG'de tüm KOK'ların SNR değerlerinin normal parankim SNR değerlerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi. Bu bulgu malign tanıli KOK'ların, malign kitle lezyonlarından farklı olarak SNR'lerinin parankime oranla yüksek olduğunu gösterdi. Bununla birlikte, benign ve malign tanıli iki grup karşılaştırıldığında, gruplar arasında SNR değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık saptanmamıştır.

Baltzer ve arkadaşlarının 65 kitlesel olmayan kontrastlanma olgusuna sahip çalışmasında (62) 34 olgu malign, 31 olgu ise benign olarak bildirilmiştir. Araştırmada, T2 ağırlıklı görüntülerde sinyal intensitesi ve kist varlığına dayanan bir model kullanılmış ve bu iki faktörün, bir KOK'un kanser olma olasılığını öngörmeye etkili olduğu gösterilmiştir. Çalışmada, hiperintens lezyonların çoğunlukla (%77,8) benign, hipointens lezyonların ise genellikle malign olma eğiliminde olduğunu ortaya koyduğu bildirilmiştir. Ayrıca, belirlenen eşik değeri kullanıldığında, model %91,2 duyarlılık ve %64,5 özgüllük ile doğru bir ayırım sağladığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda, tüm KOK'ların hiperintens olduğu tespit edilmiş olup Baltzer ve arkadaşlarının sonuçlarıyla örtüşmemektedir.

Chikarmane ve arkadaşları çalışmalarında (64) 205 KOK olgusunun %38'inde (78 vaka) T2-hiperintens sinyal intensitesi tespit edilmiş ve bu vakaların 56'sına biyopsi yapılmıştır. Bu biyopsiler sonucunda %30'unun malign, %70'inin benign olduğu rapor edilmiştir. Chikarmane ve arkadaşlarının 2017 yılında yaptıkları çalışmalarında T2 hiperintens sinyal intensitesi benign lezyonlarla daha sık ilişkili olduğu belirtilse de T2 hiperintens sinyal intensitesi gözlenen lezyonların yaklaşık üçte birinin malign olabileceği ifade edilmiştir. Bu sonuçlar ile T2 hiperintens sinyal intensitesinin KOK değerlendirmelerinde otomatik olarak iyi huylu bir gösterge olarak alınmaması gerektiğini bildirmektedir. Bu bağlamda sonuçlarımız Chikarmane'nin çalışması ile hiperintensitenin benign bir özellik olarak kabul edilmemesi gerektiği yönünden kısmen örtüşmektedir.

Liu ve arkadaşları çalışmalarında (65) 122 KOK olgusunu değerlendirilmiş %37'si benign, %63'ü ise malign olarak sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada 83 lezyon T2AG hiperintens izlenmiş olup bu lezyonların %40'ı benign, %60'i malign olarak raporlanmıştır. Sonuç olarak, KOK'ların T2AG sinyal intensitesinin değişken olduğu, belirgin bir özgüllük göstermediği ve çoğunlukla hiperintens olduğu tespit edildiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızdaki tüm KOK olguları T2A görüntülerde parankime oranla yüksek SNR değerine sahipti; bununla birlikte, Liu ve arkadaşlarının çalışması ile T2AG sinyal intensitesinin değişken olduğu, belirgin bir özgüllük göstermediği açısından kısmen örtüşmektedir.

Uematsu ve arkadaşları çalışmalarında (67) 124 KOK olgusu değerlendirilmiş %68,5'i malign, %31,5'i benign olarak tanımlanmıştır. Çalışmada toplam 11 lezyonda T2A görüntülerde periferik hiperintensite (ödem) bulunmuş ve bu lezyonların tamamı (%100) malign olarak tespit edildiği bildirilmiştir ($p < 0.0001$). Çevresel ödem bulgusuna sahip olan tüm malign lezyonlar, invaziv duktal karsinom (İDK) olarak raporlanmıştır. Bizim çalışmamızda hiçbir lezyonda T2 ağırlıklı görüntülerde periferik hiperintensite bulunmaması, Uematsu ve arkadaşlarının çalışmasındaki bulgularla belirgin bir farklılık oluşturmaktadır. Sonuçlarımızın literatür ile farklılık göstermesinin, çalışmamızda İDK lezyon sayısının az olmasına bağlı olabileceği düşünüldü.

Yuen ve arkadaşlarının, (66) T2-ağırlıklı MR görüntülerinde yüksek sinyal intensitesi gösteren meme karsinomlarının patolojik ve ayırıcı tanısız özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, 480 meme karsinomu vakasının 30'unun yüksek sinyal intensitesi gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmada kontrol grubu olarak, yüksek sinyal intensitesi göstermeyen karsinomlar ve fibroadenomlar seçilmiş ve bu gruplar arasında karşılaştırmalı analizler yapılmıştır. Sinyal-gürültü oranı (SNR) ölçümleri kullanılarak yüksek sinyal intensitesi kriterlerinin nicel doğruluğu değerlendirilmiştir. Araştırmada, T2 hiperintens sinyal intensitesinin malign meme kanserlerinin potansiyel bir göstergesi olabileceği ifade edilmiş ve histopatolojik incelemelerin tanıyı desteklediği belirtilmiştir. Bizim çalışmamız her ne kadar kitlesel olmayan kontrastlanmalar üzerine odaklanmış olsa da Yuen ve arkadaşlarının kitle lezyonlarını incelediği çalışmasındaki malignite ile T2 hiperintens görüntüleme arasındaki güçlü ilişki bulguları ile uyum göstermektedir.

Aydın ve ark'ın (59) BI-RADS 5. baskıya göre yaptıkları kitlesel olmayan kontrastlanma ile malignite ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında segmental dağılım, tüm dağılım türleri arasında üçüncü en yaygın olanı (%13.2) olmasına rağmen, malign lezyonlar arasında en sık görülen dağılım tipi olarak kaydedildiğini bildirmişlerdir. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($p < 0.05$) ve segmental dağılımın pozitif prediktif değeri (PPV) %70,5 olarak tespit edildiği raporlanmıştır.

Shimauchi ve arkadaşlarının çalışmasında (68), kitlesel olmayan kontrastlanmalar için dağılım paternleri incelenmiş; segmental dağılım, özellikle malign KOK ile güçlü bir ilişkiye sahip olduğu, yüksek pozitif PPV ile desteklendiği bildirilmiştir.

Asada ve arkadaşlarının (69) çalışmasında, segmental dağılım, malignite ile en yüksek olasılıkla ilişkili dağılım tipi olarak belirlenmiş ve PPV oldukça yüksek bulunmuş olduğu bildirilmiştir.

Bizim çalışmamızda kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların heterojen internal kontrastlanma paterninin malignite ile anlamlı ilişkiye sahip olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Malign lezyonlarda en sık heterojen segmental dağılım paterni benign lezyonlarda ise homojen lineer dağılım paterni tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, segmental dağılımın malignite için önemli bir belirteç olduğunu ve benzer şekilde heterojen segmental dağılımın yüksek bir pozitif prediktif değere sahip olduğunu vurgulayan bulgularla uyumludur. Sonuçlarımız literatürde yer alan çalışmalar ile benzerdir.

Çalışmamızda T2 sinyal ölçümü için kontrast-gürültü oranı (CNR) ya da referans bir dokuya oranlamanın hesaplamalarının kullanılmaması, sağlıklı bir referans noktası olarak değerlendirilebilecek uygun doku eksikliğinden kaynaklanmaktadır. CNR ölçümü için çevre meme parankimi hastadan hastaya değişen özellikte olduğunda CNR hesaplaması için kullanılmamıştır. Referans noktası olarak bir iskelet kasına oranlama kullanılabilirse de çoğu hastada sagittal kesitlerde pektoralis majör kasının yeterince net görüntülenememesi, ayrıca çalışma popülasyonumuz büyük ölçüde postmenopozal hastalardan oluşmakta olduğundan pektoralis majör kasında genellikle atrofi olması bu kasi güvenilir bir referans noktası olarak kullanmamızı engellemiştir.

Çalışmamızın retrospektif dizayn edilmesi ve kısıtlı veri olması da diğer sınırlılıklarıdır.

7. SONUÇ

Çalışmamız, T2 ağırlıklı görüntülerde KOK'ların tümünün normal parankim SNR değerlerine göre anlamlı derecede yüksek SNR değerine sahip olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, malign KOK'ın malign kitlelerden farklı bir özellik taşıdığını ve T2 sinyallerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymakta olup literatüre katkı sağlamıştır. Bununla birlikte, benign ve malign KOK olguları arasında SNR değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık bulunmamıştır.

Elde edilen bulgular, daha büyük örneklerle yapılacak ileri çalışmalarla desteklenebilir ve T2 ağırlıklı görüntülerin KOK'ların değerlendirilmesinde kullanımını daha da güçlendirebilir.

8. KAYNAKLAR

1. Wilkinson L, Gathani T. Understanding breast cancer as a global health concern. *Br J Radiol.* 2022;95(1130):20211033.
2. Goscin CP, Berman CG, Clark RA. Magnetic Resonance Imaging of the Breast. *Cancer Control.* 2001;8(5):399-406.
3. Walker RA. The complexities of breast cancer desmoplasia. *Breast Cancer Res BCR.* 2001;3(3):143-5.
4. Pandya S, Moore RG. Breast development and anatomy. *Clin Obstet Gynecol.* 2011;54(1):91-5.
5. Jesinger RA. Breast anatomy for the interventionalist. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2014;17(1):3-9.
6. Guray M, Sahin AA. Benign Breast Diseases: Classification, Diagnosis, and Management. *The Oncologist.* 2006;11(5):435-49.
7. Berg WA, Campassi CI, Ioffe OB. Cystic Lesions of the Breast: Sonographic-Pathologic Correlation. *Radiology.* 2003;227(1):183-91.
8. Asymmetric Ductal Ectasia: An Often Overlooked Sign of Malignancy [Internet]. [a.yer 2024]. Erişim adresi: <https://www.ajronline.org/doi/epdf/10.2214/AJR.18.20651>
9. de Paula IB, Campos AM. Breast imaging in patients with nipple discharge. *Radiol Bras.* 2017;50(6):383-8.
10. Browning J, Bigrigg A, Taylor I. Symptomatic and incidental mammary duct ectasia. *J R Soc Med.* 1986;79(12):715-6.
11. Nipple Discharge Screening [Internet]. [a.yer 2024]. Erişim adresi: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.2217/WHE.09.81>
12. Chadashvili T, Ghosh E, Fein-Zachary V, Mehta TS, Venkataraman S, Dialani V, vd. Nonmass enhancement on breast MRI: review of patterns with radiologic-pathologic correlation and discussion of management. *AJR Am J Roentgenol.* 2015;204(1):219-27.
13. Pullyblank AM, Davies JD, Basten J, Rayter Z. Fat necrosis of the female breast – Hadfield re-visited. *The Breast.* 2001;10(5):388-91.
14. Cantürk DZ, Çelik DV, Güler DN, Kapkaç DM, Koyuncu DA, Müslümano DM, vd. EDİTÖRLER Prof. Dr.Vahit Özmen. *Meme Hastalıkları Kitabı.* 2012. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara.

15. Bodine AM, Holahan B, Mixon A. Benign Breast Conditions. *J Osteopath Med.* 2017;117(12):755-60.
16. Francis A, England D, Rowlands D, Bradley S. Breast papilloma: mammogram, ultrasound and MRI appearances. *The Breast.* 2002;11(5):394-7.
17. Zhu Y, Zhang S, Liu P, Lu H, Xu Y, Yang WT. Solitary Intraductal Papillomas of the Breast: MRI Features and Differentiation From Small Invasive Ductal Carcinomas. *Am J Roentgenol.* 2012;199(4):936-42.
18. Phyllodes Tumor of the Breast: Ultrasound-Pathology Correlation [Internet]. [a.yer 2024]. Erişim adresi: <https://www.ajronline.org/doi/epdf/10.2214/AJR.17.18554>
19. Wurdinger S, Herzog AB, Fischer DR, Marx C, Raabe G, Schneider A, vd. Differentiation of Phyllodes Breast Tumors from Fibroadenomas on MRI. *Am J Roentgenol.* 2005;185(5):1317-21.
20. Esserman LJ, Kumar AS, Herrera AF, Leung J, Au A, Chen YY, vd. Magnetic Resonance Imaging Captures the Biology of Ductal Carcinoma In Situ. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol.* 2006;24(28):4603-10.
21. Grimm LJ. Radiology for Ductal Carcinoma In Situ of the Breast: Updates on Invasive Cancer Progression and Active Monitoring. *Korean J Radiol.* 2024;25(8):698-705.
22. Moschetta M, Sardaro A, Nitti A, Telegrafo M, Maggialetti N, Scardapane A, vd. Ultrasound evaluation of ductal carcinoma in situ of the breast. *J Ultrasound.* 2021;25(1):41-5.
23. Radiology AC of, Surgeons AC of, Pathologists C of A, Oncology S of S, Winchester DP, Strom EA. Standards for diagnosis and management of ductal carcinoma in situ (DCIS) of the breast. *CA Cancer J Clin.* 1998;48(2):108-28.
24. Stomper PC, Herman S, Klippenstein DL, Winston JS, Edge SB, Arredondo MA, vd. Suspect breast lesions: findings at dynamic gadolinium-enhanced MR imaging correlated with mammographic and pathologic features. *Radiology.* 1995;197(2):387-95.
25. Wen HY, Brogi E. Lobular Carcinoma In Situ. *Surg Pathol Clin.* 2018;11(1):123-45.
26. Maxwell AJ, Clements K, Dodwell DJ, Evans AJ, Francis A, Hussain M, vd. The radiological features, diagnosis and management of screen-detected lobular neoplasia of the breast: Findings from the Sloane Project. *The Breast.* 2016;27:109-15.
27. Oliveira TMG, Elias J, Melo AF, Teixeira SR, Filho SC, Gonçalves LM, vd. Evolving concepts in breast lobular neoplasia and invasive lobular carcinoma, and their impact on imaging methods. *Insights Imaging.* 2014;5(2):183-94.

28. Meisner ALW, Houman Fekrazad M, Royce ME. Breast Disease: Benign and Malignant. *Med Clin North Am.* 2008;92(5):1115-41.
29. Blaichman J, Marcus JC, Alsaadi T, El-Khoury M, Meterissian S, Mesurolle B. Sonographic Appearance of Invasive Ductal Carcinoma of the Breast According to Histologic Grade. *Am J Roentgenol.* 2012;199(3):W402-8.
30. Bartella L, Dershaw DD. Magnetic Resonance Imaging of Invasive Breast Carcinoma. İçinde: *Breast MRI* [Internet]. New York: Springer-Verlag; 2005 [a.yer 05 Eylül 2024]. s. 173-83. Erişim adresi: http://link.springer.com/10.1007/0-387-27595-9_10
31. Krecke KN, Gisvold JJ. Invasive lobular carcinoma of the breast: mammographic findings and extent of disease at diagnosis in 184 patients. *AJR Am J Roentgenol.* 1993;161(5):957-60.
32. Lopez JK, Bassett LW. Invasive Lobular Carcinoma of the Breast: Spectrum of Mammographic, US, and MR Imaging Findings. *RadioGraphics.* 2009;29(1):165-76.
33. Spectrum of Papillary Lesions of the Breast: Clinical, Imaging, and Pathologic Correlation [Internet]. [a.yer 2024]. Erişim adresi: <https://www.ajronline.org/doi/epdf/10.2214/AJR.07.3483>
34. Wilson DA, Kalisher L, Port JE, Titus JM, Kirzner HL. Breast imaging case of the day. Pure mucinous carcinoma with calcifying matrix. *RadioGraphics.* 1997;17(3):800-4.
35. Meyer JE, Amin E, Lindfors KK, Lipman JC, Stomper PC, Genest D. Medullary carcinoma of the breast: mammographic and US appearance. *Radiology.* 1989;170(1):79-82.
36. Tominaga J, Hama H, Kimura N, Takahashi S. MR imaging of medullary carcinoma of the breast. *Eur J Radiol.* 2009;70(3):525-9.
37. Sakhri S, Aloui M, Zemni I, Kamoun S, Slimene M, Rahal K. Pure tubular carcinoma of the breast: a case series. *J Med Case Reports.* 2023;17(1):284.
38. Zandrino F, Calabrese M, Faedda C, Musante F. Tubular carcinoma of the breast: pathological, clinical, and ultrasonographic findings. A review of the literature. *Radiol Med (Torino).* 2006;111(6):773-82.
39. Papalouka V, Gilbert FJ. Inflammatory breast cancer-importance of breast imaging. *Eur J Surg Oncol.* 2018;44(8):1135-8.
40. Bian T, Lin Q, Wu Z, Cui C, Qi C, Li L, vd. Metaplastic carcinoma of the breast: Imaging and pathological features. *Oncol Lett.* 2016;12(5):3975-80.

41. Sripathi S, Ayachit A, Kadavigere R, Kumar S, Eleti A, Sraj A. Spectrum of Imaging Findings in Paget's Disease of the Breast—A Pictorial Review. *Insights Imaging*. 2015;6(4):419-29.
42. Lim SZ, Ong KW, Tan BKT, Selvarajan S, Tan PH. Sarcoma of the breast: an update on a rare entity. *J Clin Pathol*. 2016;69(5):373-81.
43. Lee SH, Park JM, Kook SH, Han BK, Moon WK. Metastatic tumors to the breast: mammographic and ultrasonographic findings. *J Ultrasound Med*. 2000;19(4):257-62.
44. Moura C, Leite MI, Parreira R, Medeiros A. Primary breast lymphoma. *J Surg Case Rep*. 2020;2020(1):rjz405.
45. Bae MS, Moon WK, Chang JM, Koo HR, Kim WH, Cho N, vd. Breast Cancer Detected with Screening US: Reasons for Nondetection at Mammography. *Radiology*. 2014;270(2):369-77.
46. Ren W, Chen M, Qiao Y, Zhao F. Global guidelines for breast cancer screening: A systematic review. *Breast Edinb Scotl*. 2022;64:85-99.
47. Fico N, Di Grezia G, Cuccurullo V, Salvia AAH, Iacomino A, Sciarra A, vd. Breast Imaging Physics in Mammography (Part I). *Diagnostics*. 2023;13(20):3227.
48. Athanasiou A, Tardivon A, Ollivier L, Thibault F, El Khoury C, Neuenschwander S. How to optimize breast ultrasound. *Eur J Radiol*. 2009;69(1):6-13.
49. Kook SH, Park HW, Lee YR, Lee YU, Pae WK, Park YL. Evaluation of solid breast lesions with power Doppler sonography. *J Clin Ultrasound JCU*. 1999;27(5):231-7.
50. Gennisson JL, Deffieux T, Fink M, Tanter M. Ultrasound elastography: principles and techniques. *Diagn Interv Imaging*. 2013;94(5):487-95.
51. Hooley RJ, Scoutt LM, Philpotts LE. Breast Ultrasonography: State of the Art. *Radiology*. 2013;268(3):642-59.
52. Mann RM, Cho N, Moy L. Breast MRI: State of the Art. *Radiology*. 2019;292(3):520-36.
53. Rausch DR, Hendrick RE. How to Optimize Clinical Breast MR Imaging Practices and Techniques on Your 1.5-T System. *RadioGraphics*. 2006;26(5):1469-84.
54. Mann RM, Kuhl CK, Kinkel K, Boetes C. Breast MRI: guidelines from the European Society of Breast Imaging. *Eur Radiol*. 2008;18(7):1307-18.
55. Rao AA, Feneis J, Lalonde C, Ojeda-Fournier H. A Pictorial Review of Changes in the BI-RADS Fifth Edition. *RadioGraphics*. 2016;36(3):623-39.

56. Liao GJ, Henze Bancroft LC, Strigel RM, Chitalia RD, Kontos D, Moy L, vd. Background parenchymal enhancement on breast MRI: A comprehensive review. *J Magn Reson Imaging JMRI*. 2020;51(1):43-61.
57. Balcı P. Non-mass Findings on MRI and Differential Diagnosis. *Türk Radyoloji Semin*. 2023;11(3):312-25.
58. Yang SN, Li FJ, Chen JM, Zhang G, Liao YH, Huang TC. Kinetic Curve Type Assessment for Classification of Breast Lesions Using Dynamic Contrast-Enhanced MR Imaging. *PLoS ONE*. 2016;11(4):e0152827.
59. Aydin H. The MRI characteristics of non-mass enhancement lesions of the breast: associations with malignancy. *Br J Radiol*. 2019;92(1096):20180464.
60. Thomassin-Naggara I, Trop I, Chopier J, David J, Lalonde L, Darai E, vd. Nonmasslike Enhancement at Breast MR Imaging: The Added Value of Mammography and US for Lesion Categorization. *Radiology*. 2011;261(1):69-79.
61. Xie Y, Zhang X. A risk prediction stratification for non-mass breast lesions, combining clinical characteristics and imaging features on ultrasound, mammography, and MRI. *Front Oncol*. 2024;14:1337265.
62. Baltzer PAT, Dietzel M, Kaiser WA. Nonmass lesions in magnetic resonance imaging of the breast: additional T2-weighted images improve diagnostic accuracy. *J Comput Assist Tomogr*. 2011;35(3):361-6.
63. Westra C, Dialani V, Mehta TS, Eisenberg RL. Using T2-weighted sequences to more accurately characterize breast masses seen on MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;202(3):W183-190.
64. Chikarmane SA, Michaels AY, Giess CS. Revisiting Nonmass Enhancement in Breast MRI: Analysis of Outcomes and Follow-Up Using the Updated BI-RADS Atlas. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;209(5):1178-84.
65. Liu D, Ba Z, Gao Y, Wang L. Subcategorization of suspicious non-mass-like enhancement lesions(BI-RADS-MRI Category4). *BMC Med Imaging*. 2023;23:182.
66. Yuen S, Uematsu T, Kasami M, Tanaka K, Kimura K, Sanuki J, vd. Breast carcinomas with strong high-signal intensity on T2-weighted MR images: pathological characteristics and differential diagnosis. *J Magn Reson Imaging*. 2007;25(3):502-10.
67. Uematsu T, Kasami M. High-spatial-resolution 3-T breast MRI of nonmasslike enhancement lesions: an analysis of their features as significant predictors of malignancy. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;198(5):1223-30.
68. Shimauchi A, Ota H, Machida Y, Yoshida T, Satani N, Mori N, vd. Morphology evaluation of nonmass enhancement on breast MRI: Effect of a three-step

interpretation model for readers' performances and biopsy recommendations. *Eur J Radiol.* 2016;85(2):480-8.

69. Asada T, Yamada T, Kanemaki Y, Fujiwara K, Okamoto S, Nakajima Y. Grading system to categorize breast MRI using BI-RADS 5th edition: a statistical study of non-mass enhancement descriptors in terms of probability of malignancy. *Jpn J Radiol.* 2018;36(3):200-8



9. ÖZGEÇMİŞ

A. Kişisel Bilgiler

Adı soyadı: Ecem Korkuter

B. Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu üniversite/fakülte: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi

C. İş Tecrübesine Ait Bilgiler

Bugüne kadar çalıştığı kurum/kuruluşlar:

Dr Burhan Nalbantoğlu Hastanesi (KKTC)- Pratisyen Hekim (6 ay)

Dr Burhan Nalbantoğlu Hastanesi (KKTC)- Asistan Doktor (Radyoloji)

D. Klinik Araştırmalarla İlgili Genel Bilgiler

Sözlü Bildiriler

1- BI-RADS 4 lezyonlarda MRG değerlendirmeye eklenen Kaiser skorlamasının tanısal doğruluğa etkisi- TMRD 28. Yıllık Bilimsel Toplantısı (Sözlü Sunum)

10. EKLER

EK 1. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Sayı : E-93471371-514.99-224997873
Konu : E.Kurul – E-23-1388- Etik Kurul Kararı

21.09.2023

ANKARA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİNE

1388 - no'lu çalışma

SBÜ Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği'nden “ **Meme MRG' de T2 Ağırlıklı Görüntülerin Kitlesel Olmayan Kontrastlanmalarda Tanıya Katkısı**” konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle **20.09.2023** tarihinde uygun görülmüştür.

Prof. Dr. UĞUR KOÇER
Etik Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge doğrulama kodu: 357D3AE8-6BB2-452A-8B88-0FB328CAD669

Belge doğrulama adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-bakanligi-ebys>

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Meme MRG' de T2 Ağırlıklı Görüntülerin Kitlesel Olmayan Kontrastlanmalarda Tanıya Katkısı
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	SBÜ Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Pelin Seher ÖZTEKİN				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Radyoloji				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	SBÜ Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi				
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-				
	DESTEKLEYİCİ	-				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>			
		Gözlemsel Çalışma	a-	<input type="checkbox"/>		
		a-)Prospektif Gözlemsel(Olgu Kontrol,Kesitsel)	b-	<input type="checkbox"/>		
b-)Prospektif Çalışma		c-	<input checked="" type="checkbox"/>			
c-)Retrospektif Çalışma						
FAZ 1						
FAZ 2		<input type="checkbox"/>				
FAZ 3		<input type="checkbox"/>				
FAZ 4	<input type="checkbox"/>					
Tıbbi cihaz klinik araştırması	<input type="checkbox"/>					
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>					
In vitro tıbbi tam cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	<input type="checkbox"/>					
Diğer ise belirtiniz:						
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>		

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Uğur KOÇER
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Meme MRG' de T2 Ağırlıklı Görüntülerin Kitlesel Olmayan Kontrastlanmalarda Taniya Katkısı
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili				
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>		
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>		
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>		
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>			
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama						
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>						
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>						
	İLAN	<input type="checkbox"/>						
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>						
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>						
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>						
Diğer:	<input type="checkbox"/>							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 1388/2023	Tarih: 20/09/2023						
	Yukarıda bilgileri verilen SBÜ Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği'nden Doç. Dr. Pelin Seher ÖZTEKİN tarafından yapılması planlanan ve Dr. Ecem KORKUTER' in Tez çalışması olan "Meme MRG' de T2 Ağırlıklı Görüntülerin Kitlesel Olmayan Kontrastlanmalarda Taniya Katkısı" isimli klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.							
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI: Prof. Dr. Uğur KOÇER								
Prof. Dr. Uğur KOÇER	Plastik,Rekonstrüktif ve Estetik Cerrah	S.B.Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Burcu DUYUR ÇAKIT	Fizik Tıp ve Rehabilitasyon	S.B.Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Hülya BAŞAR	Anestezi ve Reanimasyon	S.B.Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Hatice ÇELİK	Kulak Burun Boğaz Kliniği, Ağız Yüz ve Çene Cerrahisi	S.B.Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Güray SOYDAN	Farmakoloji	Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Pelin Seher ÖZTEKİN	Radyoloji	S.B.Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Uzm. Dr. Yunus Emre BULUT	Halk Sağlığı Anabilim Dalı Dr. Öğretim Üyesi	SBÜ Gülhane Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Uğur KOÇER
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Meme MRG' de 12 Ağırlıklı Görüntülerin Kitlesel Olmayan Kontrastlanmalarda Taniya Katkısı
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

Öğr. Grv. Dr. Seyhan DEMİR KARABULUT	Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	Başkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Nurten ÜNLÜ	Göz Hastalıkları	S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Rukiye ÜNSAL SAÇ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Aziz Mutlu BARLAS	Genel Cerrahi	S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Erdal DEMİRTAŞ	Acil Tıp	S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Av. Fatma Handenur HENDEK	Avukat	Ankara Barosu/Serbest Avukat	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Müh. Alperen ORHAN	Biyomedikal Mühendisi	S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Öğr. Mustafa Sıddık ÖZCAN	Öğretmen	Ankara Kız Anadolu İmam- Hatip Lisesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Uğur KOÇER
İmza: