

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Radyoloji A.B.D.

MEME MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME
BULGULARININ KONTRASTLI SPEKTRAL MAMOGRAFİ İLE
KIYASLANMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Çağdaş Rıza Açar

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. İ. Şebnem Örgüç

Manisa - 2023

ÖNSÖZ

Tıpta uzmanlık eğitimim boyunca her zaman yanımda olan, beni destekleyen, geniş bilgi dağarcığı ve pratik yaklaşımıyla radyolojiyi kavramamı sağlayan başta tez danışmanım Prof. Dr. İ. Şebnem Örgüç'e,

Her zaman bana yol gösteren değerli hocalarım; Prof. Dr. Serdar Tarhan, Prof. Dr. Yüksel Pabuşçu, Prof. Dr. Gülgün Yılmaz Ovalı, Prof. Dr. Gökhan Pekindil, Prof. Dr. Mine Özkol, Prof. Dr. Cihan Göktan, Dr. Öğretim Üyesi Fatih Düzgün, Dr. Öğretim Üyesi Fatma Can, Uzm. Dr. Mustafa Faraşat ve Uzm Dr. Ş. Güliz Yılmaz'a,

Asistanlıkta çalışma hayatımda bana yardımcı olan Uzm. Dr. Avni Merter Keçeli, Uzm. Dr. Meliha Akın, Uzm. Dr. Eyüp Yılmaz, Uzm. Dr. Erkan Yılgin, Uzm. Dr. Adem Koyuncu, Uzm Dr. İ. Anıl Deveci, Dr. Oğuzhan Oruç, Dr. Merve Büyüker, Dr. Seydi Hamit Korkmaz, Dr. Ahmet Burak Kale, Dr. Ahmet Faruk İbil, Dr. Dilşah Oral, Dr. Berkan Arda Gül, Dr. Kürşat Okçular, Dr. İsmail Enes Pekmez, Dr. Ayberk Pelit, Dr. Nurhan Günay, Dr. Betül Çalışkan, Dr. Orhan Kaan Küçükdere, Dr. Hatice Saliha Asan, Dr. Ali Bardak ve Dr. Mahmut Karakelle'ye,

Birlikte çalıştığım adını sayamadığım teknisyen, hemşire, raportör, sekreter ve personel arkadaşlara,

Bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip babam Yaşar Açar, annem Yıldız Açar ve kardeşim Ozan Açar'a,

Hayatımın her anında benden desteğini esirmeyen; tüm öğrencilik ve uzmanlık eğitimim süresince her zaman yanımda olan biricik eşim Lütfiye Açar'a çok teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISATLAMALAR

ACR:	Amerikan Radyoloji Koleji
BI-RADS:	Breast Imaging Reporting and Data System
BRCA:	Meme kanseri geni (breast cancer gene)
CC:	Kraniokaulda
cm:	Santimetre
DKİS:	Duktal karsinoma in situ
EAA:	Eğri altında kalan alan
EPI:	Eko-planar görüntüleme
ER:	Östrojen reseptörü
FOV:	Görüntüleme alanı (field of view)
HER2:	İnsan epidermal büyüme faktörü reseptörü 2
IARC:	Uluslararası Kanser Ajansı
İDK:	İnvaziv duktal karsinom
İLK:	İnvaziv lobüler karsinom
kVp:	Kilovoltaj piki
kor:	Korelasyon
LKİS:	Lobüler karsinoma in situ
MİP:	Maksimum intensite projeksiyonu
ml:	Mililitre
MLO:	Medyolateral-oblik
öm:	Milimetre
MRG:	Manyetik rezonans görüntüleme
NEX:	Uyarı sayısı (number of excitation)
NÖD:	Negatif öngörü değeri
NST:	Özel olmayan tip (non spesifik tip, no specific type)
ort:	Ortalama
pat:	Patoloji
PÖD:	Pozitif öngörü değeri
PR :	Progesteron reseptörü
ROC:	Alıcı işlem karakteristikleri (receiver operating characteristic)
T1a:	T1 ağırlıklı

T2a:	T2 ağırlıklı
TDLÜ:	Terminal duktal lobüler ünite
TE:	Eko zamanı (time to echo)
TR:	Tekrarlama zamanı (time to repeat)
USG:	Ultrasonografi
ZIP:	Zero interpolation



İÇİNDEKİLER

1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Memenin Embriyolojisi ve Gelişimi	5
4.2. Memenin Anatomisi	6
4.2.1. Memenin Segmental Anatomisi	6
4.2.2. Meme Başı – Areola Kompleksi.....	7
4.2.3. Memenin Zonal Anatomisi	7
4.2.4. Memenin İnnervasyonu	8
4.2.5. Memenin Arterleri ve Venleri.....	8
4.2.6. Memenin Lenfatik Drenajı.....	9
4.3. Meme Kanseri	9
4.3.1. Meme Kanserinde Histolojik Sınıflama	11
4.3.2. Meme Kanserinde Moleküler Sınıflama	11
4.4. Meme Lezyonları	13
4.4.1. Benign Lezyonlar	13
4.4.1.1. Fibrokistik değişiklikler	13
4.4.1.2. Fibroadenom	14
4.4.1.3. Sistosarkoma Filloides	15
4.4.1.4. İntraduktal Papillom	15
4.4.1.5. Lipom	16
4.4.1.6. Hamartom.....	17
4.4.1.7. Yağ Nekrozu	17
4.4.1.8. Galaktosel	17
4.4.1.9. Duktal Ektazi.....	18
4.4.1.10. Hematom.....	18
4.4.1.11. Mastit ve Abse	18
4.4.1.12. Adenozis	19
4.4.1.13. Radyal Skar	19
4.4.1.14. İntrammamaryan Lenf Nodları.....	20
4.4.1.15. Diğer Benign Meme Lezyonları	20
4.4.2. Malign Lezyonlar	21
4.4.2.1. İn Situ Karsinomlar	21

4.4.2.1.1. Duktal Karsinoma İn Situ (DKİS).....	21
4.4.2.1.2. Lobüler Karsinoma İn Situ (LKİS).....	22
4.4.2.2. İnvaziv Karsinomlar	23
4.4.2.2.1. İnvaziv Duktal Karsinom (İDK)	23
4.4.2.2.1.1. Non Spesifik Tip (NST).....	23
4.4.2.2.1.2. Medüller Karsinom	24
4.4.2.2.1.3. Müsinöz Karsinom	24
4.4.2.2.1.4. Papiller Karsinom	25
4.4.2.2.1.5. Tübüler Karsinom.....	25
4.4.2.2.2. İnvaziv Lobüler Karsinom (İLK)	26
4.4.2.2.3. Adenoid Kistik Karsinom.....	27
4.4.2.2.4. Paget Hastalığı.....	27
4.4.2.2.5. Enflamatuvar Karsinom.....	28
4.4.2.2.6. Glikojenden Zengin Berrak Hücreli Tümör.....	28
4.4.2.3. Diğer Malign Meme Lezyonları.....	29
4.4.2.3.1. Lenfoma ve Lösemi	29
4.4.2.3.2. Metastatik Meme Lezyonları	29
4.4.2.3.3. Sarkomlar	30
4.4.5. Memede Tıbbi Görüntüleme Yöntemleri.....	30
4.4.5.1. Mamografi	30
4.4.5.2. Ultrasonografi (USG).....	32
4.4.5.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	33
4.4.5.4. Kontrastlı Spektral Mamografi (KSM)	37
5. GEREÇ VE YÖNTEM.....	40
5.1. Hasta Seçimi	40
5.2. Kontrastlı Spektral Mamografi Protokolü	40
5.3. Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme Protokolü	41
5.4. Radyolojik Değerlendirme	42
5.4.1. Kontrastlı Spektral Mamografi Değerlendirmesi	42
5.4.2. Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme Değerlendirmesi	46
5.5. Verilerin Analizi ve İstatistik	49
6. BULGULAR.....	50
6.1. Kontrastlı Spektral Mamografi Bulguları.....	53
6.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme Bulguları.....	65
6.3. Kontrastlı Spektral Mamografi ve MRG Bulguları Arasındaki Uyum	70
6.4. Gözlemciler Arasındaki Uyum	80

6.5. Patolojik Özelliklere Göre Görüntüleme Bulguları.....	82
6.6. Olgü Örnekleri	83
7. TARTIŞMA.....	103
7.1. KSM'de Düşük Enerjili Görüntüde İzlenebilme	103
7.2. Morfolojik Tip Değerlendirmesi.....	104
7.3. Şekil ve Kenar Özelliklerinin Değerlendirilmesi.....	106
7.4. Lezyon Boyutu Değerlendirmesi.....	108
7.5. İkincil Odakların Değerlendirilmesi	114
7.6. Kontrastlanmanın Değerlendirilmesi.....	119
7.7. Tanısal Performans Değerlendirmesi.....	126
7.8. Yoğun Meme Kompozisyonuna ve Meme Kanseri Açısından Risk Faktörüne Sahip Kadınlarda Değerlendirme.....	132
7.9. Şüpheli Kalsifikasyonlar ve Şüpheli Kalsifikasyonlarla İlişkili DKİS ve İDK'lerin Değerlendirilmesi	135
7.10. Arka Plan Kontrastlanmasının Değerlendirilmesi	140
7.11. İLK'ların Değerlendirilmesi	141
7.12. İntraduktal Papillomların Değerlendirilmesi.....	141
7.13. Uyumluluk	142
7.14. MRG'nin Kontraendike Olduğu Durumlarda KSM'nin Değerlendirilmesi ...	144
7.15. Hasta Tercihi ve Protokol.....	144
7.16. Sınırlılıklar.....	146
8. SONUÇ	147

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Memenin segmantal anatomisi ve meme.....	6
Şekil 2. Memenin zonal anatomisi. Piramit – premammar zone, yıldız – mammarian zon, kare – retromammarian zon.....	8
Şekil 3. KSM çekim protokolünün şematik özeti.	37
Şekil 4. Dekadlara göre benign ve malign lezyonların dağılımı.....	50
Şekil 5. Gözlemci 1’in KSM ve MRG’de benign ve malign lezyonları ayırmadaki performansını gösteren ROC eğrisi.....	72
Şekil 6. Gözlemci 2’nin KSM ve MRG’de benign ve malign lezyonları ayırmadaki performansını gösteren ROC eğrisi.....	72
Şekil 7. Gözlemci 1’in verilerine göre histopatolojik lezyon boyutu ile KSM lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.	73
Şekil 8. Gözlemci 2’nin verilerine göre histopatolojik lezyon boyutu ile KSM lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.	73
Şekil 9. Gözlemci 1’in verilerine göre histopatolojik lezyon boyutu ile MRG lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.	74
Şekil 10. Gözlemci 2’nin verilerine göre histopatolojik lezyon boyutu ile MRG lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.....	74
Şekil 11. Patolojik boyutu bulunan lezyonların Gözlemci 1’in verilerine göre KSM lezyon boyutu ile MRG lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.	75
Şekil 12. Patolojik boyutu bulunan lezyonların Gözlemci 2’nin verilerine göre KSM lezyon boyutu ile MRG lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.	75
Şekil 13. KSM’nin yoğun olmayan memelerde tanısal performansını gösteren ROC eğrisi.....	76
Şekil 14. KSM’nin yoğun memelerde tanısal performansını gösteren ROC eğrisi... ..	76
Şekil 15. MRG’nin yoğun olmayan memelerde tanısal performansını gösteren ROC eğrisi.....	77
Şekil 16. MRG’nin yoğun memelerde tanısal performansını gösteren ROC eğrisi. .	77
Şekil 17. KSM ve MRG’nin malign ek odak tespitindeki performansını gösteren ROC eğrisi.....	80

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. ACR'nin yayınladığı BI-RADS raporlama sistemi 2013 sürümüne ait mamografi veri sözlüğü.....	31
Tablo 2. ACR'nin yayınladığı BI-RADS raporlama sistemi 2013 sürümüne ait ultrasonografi veri sözlüğü.....	32
Tablo 3. ACR'nin yayınladığı BI-RADS raporlama sistemi 2013 sürümüne ait MRG veri sözlüğü	35
Tablo 4. ACR'nin yayınladığı BI-RADS raporlama sisteminin 2022 yılında yayınlanan KSM için uyarlanmış veri sözlüğü.	39
Tablo 5. BI-RADS değerlendirme kategorileri [86].	46
Tablo 6. Lezyonların menopoz durumuna göre görülme sıklığı	51
Tablo 7. Malign lezyonların tanıları	51
Tablo 8. Benign lezyonların tanıları	51
Tablo 9. Lezyonların reseptör ve Ki-67 proliferasyon durumları	52
Tablo 10. Lezyonların moleküler alt tip dağılımları	52
Tablo 11. Malign ve benign lezyonların taraflara göre dağılımı	53
Tablo 12. Malign ve benign lezyonların kadranlara göre yerleşimi.....	53
Tablo 13. KSM'de izlenen meme kompozisyonu dağılımı.....	53
Tablo 14. KSM'de arka plan kontrastlanma seviyesi ve simetrik/asimetrik olmasının dağılımı	54
Tablo 15. KSM'de lezyonların BI-RADS'a göre sınıflandırılması ve son tanıları... ..	54
Tablo 16. KSM'de lezyonların izlendikleri görüntülere göre yapılan sınıflandırma	55
Tablo 17. KSM'de yoğun ve yoğun olmayan memelerde düşük enerjide izlenebilmeye göre dağılım	55
Tablo 18. KSM'de lezyon morfolojilerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı	56
Tablo 19. KSM'de sadece düşük enerjili görüntülerde izlenen kitle ve intramammaryan lenf nodlarının dağılımı. Kitlelerin şekil, kenar ve dansite özelliklerine göre malign ve benign lezyonlarda dağılımı. İntramammaryan lenf nodlarının dağılımı.	56
Tablo 20. KSM'de sadece rekombine görüntülerde izlenen lezyon tiplerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı	57

Tablo 21. KSM’de sadece rekombine görüntülerde izlenen kitlelerin şekil, kenar ve internal kontrastlanma özelliklerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.....	58
Tablo 22. KSM’de sadece rekombine görüntülerde izlenen ve kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların dağılım ve internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.	58
Tablo 23. KSM’de sadece rekombine görüntülerde izlenen kontrastlanan asimetrilerin internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlar dağılımı.	59
Tablo 24. KSM’de düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonların kitle ve asimetri dağılımı. Kitlelerin şekil, kenar ve dansite özelliklerine göre malign ve benign lezyonlarda dağılımı. Asimetri olarak izlenen lezyonların tipinin benign ve malign dağılımı.	60
Tablo 25. KSM’de düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonların internal kontrastlanma paterni ve kontrastlanma kapsamının benign ve malign lezyonlarda dağılımı.....	61
Tablo 26. KSM’de lezyon görülebilirliğinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.	61
Tablo 27. Yoğun ve yoğun olmayan meme dokusuyla ilişkili lezyonların görülebilirliğinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.....	62
Tablo 28. KSM’de izlenen lezyonların kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.....	62
Tablo 29. KSM’de lezyon ile ilişkili kalsifikasyonların morfolojilerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.....	63
Tablo 30. KSM’de lezyon ile ilişkili kalsifikasyonların dağılım özelliklerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.....	63
Tablo 31. KSM’de kitlesel olmayan lezyon ile ilişkili şüpheli kalsifikasyonların morfoloji ve dağılım özelliklerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.....	64
Tablo 32. İDK ve DKİS ile ilişkili kalsifikasyonların morfoloji, dağılım ve rekombine görüntülerde görülebilirliklerinin dağılımı.	64
Tablo 33. KSM’de lezyon ile ilişkili eşlikçi bulguların benign ve malign lezyonlarda dağılımı.	65
Tablo 34. MRG’de izlenen meme kompozisyonu dağılımı	65
Tablo 35. MRG’de arka plan kontrastlanma seviyesi ve simetrik/asimetrik olmasının dağılımı	65

Tablo 36. MRG’de lezyonların BI-RADS’a göre sınıflandırılması ve son tanıları ..	66
Tablo 37. MRG’de lezyon morfolojilerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı	66
Tablo 38. MRG’de izlenen kitlelerin şekil, kenar ve internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı	67
Tablo 39. MRG’de kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların dağılım ve internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.....	68
Tablo 40. MRG’de kinetik eğri tiplerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı...	69
Tablo 41. Yoğun meme ile ilişkili lezyonların kinetik eğri tiplerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.....	69
Tablo 42. MRG’de lezyon ile ilişkili eşlik eden bulguların benign ve malign lezyonlarda dağılımı.....	70
Tablo 43. KSM ve MRG Bulguları Arasındaki Uyum	71
Tablo 44. Multifokal, mutlisentrik, senkron lezyonlarda KSM’nin performansı.	79
Tablo 45. Multifokal, mutlisentrik, senkron lezyonlarda MRG’nin performansı.	79
Tablo 46. Multifokal, mutlisentrik, senkron lezyonlarda KSM ve MRG’nin performansı.	79
Tablo 47. Gözlemci 1 ve Gözlemci 2 arasında KSM bulguları arasındaki uyum.....	81
Tablo 48. Gözlemci 1 ve Gözlemci 2 arasında MRG bulguları arasındaki uyum	81
Tablo 49. İDK ve DKİS tanısı alan hastaların yaş ortalamaları ve lezyonların KSM ve MRG’de görüntüleme bulguları	83
Tablo 50. Patoloji, KSM ve MRG’nin lezyon boyutu değerlendirmesinin bizim çalışmamız ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması	108
Tablo 51. KSM ve MRG’nin ikincil odakları değerlendirmede performansının bizim çalışmamız ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması	114
Tablo 52. KSM ve MRG’nin performansının bizim çalışmamız ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması.....	126
Tablo 53. KSM ve MRG’nin yoğun ve yoğun olmayan memelerde performansının bizim çalışmamız ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması	132
Tablo 54. KSM ve MRG’nin şüpheli kalsifikasyonda performansının bizim çalışmamız ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması	135

Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme Bulgularının Kontrastlı Spektral Mamografi ile Kıyaslanması

Öğrencinin Adı: Dr. Çağdaş Rıza Açar

Danışmanı: Prof. Dr. İ. Şebnem Örgüç

Anabilim Dalı: Radyoloji A.B.D.

1. ÖZET

Amaç: Çalışmamızdaki amacımız, meme lezyonlarının tanısında KSM'nin performansını MRG'nin performansı ile kıyaslamaktır.

Gereç ve Yöntem: Merkezimize klinik olarak malignite şüphesi ile başvuran veya diğer görüntüleme yöntemleriyle malignite açısından kuşkulu bulgu saptanan toplam 116 hastaya KSM ve meme MRG tetkikleri yapıldı. KSM tetkiklerinin tamamı merkezimizde, MRG tetkiklerinin %56,89'u dış merkezde yapıldı. İki gözlemci tarafından KSM ve MRG bulguları ACR BI-RADS veri sözlüğüne göre tanımlandı. Malign lezyonların tamamının histopatolojik verisi mevcutken, benign lezyonların %80,5'inin son tanısı tipik görüntüleme bulguları ve takiple konuldu. Malign ve malignite açısından yüksek riskli lezyonlar pozitif olarak kabul edilerek her iki görüntüleme yönteminin performansı değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya 125'i (%57,07) malign, 94'ü (%42,92) benign olmak üzere toplam 219 lezyon dahil edildi. KSM için duyarlılık %98,40, özgüllük %81,91; MRG için duyarlılık %100, özgüllük %75,33 bulundu. Lezyon boyutu değerlendirmede, histopatolojik boyut verisiyle, KSM ve MRG'de ölçülen lezyon boyutu arasında anlamlı istatistiksel farklılık saptanmadı. İkincil odakların değerlendirilmesinde KSM ve MRG benzer performans sergiledi ve KSM'nin özgüllüğü daha yüksekti. KSM'de malign lezyonlarda benignlere kıyasla daha yüksek seviyede kontrastlanma izlendi. Yoğun meme kompozisyonuna sahip kadınların ve şüpheli kalsifikasyonların değerlendirilmesinde iki tetkik performansı arasında anlamlı farklılık saptanmadı.

Sonuç: Meme lezyonlarının görüntülenmesinde KSM ile MRG benzer performansa sahiptir ve birbirlerinin alternatifi olarak kullanılabilirler.

Anahtar Kelimeler: Kontrastlı Spektral Mamografi, Manyetik Rezonans Görüntüleme, meme

Comparison of Breast Magnetic Resonance Imaging and Contrast Enhanced Spectral Mammography

Student's Name: Dr. Çağdaş Rıza Açar

Counselor: Prof. Dr. İ. Şebnem Örgüç

Department: Radiology

2. ABSTRACT

Aim: The aim of our study was to compare the findings of Breast Magnetic Resonance Imaging and Contrast Enhanced Spectral Mammography

Material and Methods: A total of 116 patients admitted to our center with clinical suspicion of breast malignancy or who had suspicious findings on other imaging methods were included in this study. All CESM examinations were performed at our institution. 56.89% of all MRI examinations were performed at other centers. Imaging findings were characterized according to ACR BI-RADS by two observers. While histopathological results of all malignant lesions were available, the final diagnosis of 80.5% of benign lesions was determined by typical imaging findings and follow-up. Malignant and precursor lesions were accepted as positive finding and the performance of two imaging methods were evaluated.

Results: This study included 219 lesions: 125/219 (57.07%) malignant and 94/219 (42.92%) benign. Sensitivity and specificity were 98.40% and 81.91%, respectively for CESM, and 100% and 75,33% for MRI. CESM showed no statistically significant difference with histopathology in the evaluation of lesion size which were consistent with MRI. CESM showed similar performance with the MRI in the evaluation of additional foci. Malignant lesions showed higher degree of enhancement compared to benign lesions on CESM. CESM demonstrated similar performance with the MRI in the evaluation of women who have dens breast and suspicious calcifications.

Conclusion: CESM is alternative and have comparable diagnostic performance to MRI in the evaluation of breast lesions.

Key words: Contrast Enhanced Spectral Mammography, Magnetic Resonance Imaging, breast

3. GİRİŞ

Meme kanseri dünyada en sık teşhis edilen kanserdir [1]. Mamografi kolay ulaşılabilir ve ucuz bir görüntüleme yöntemi olup meme kanserine bağlı ölümleri azalttığı randomize klinik çalışmalarla kanıtlanmış tek görüntüleme yöntemidir [2]. Mamografinin duyarlılığı, dokuların üst üste binmesi nedeniyle fibroglandüler doku miktarının yoğun olduğu memelerde düşüktür [3]. Bu sebeple yoğun meme kompozisyonuna sahip kadınlarda ve meme kanseri açısından yüksek risk faktörüne sahip kadınlarda tarama amacıyla, mamografide saptanan şüpheli bir bulgunun ileri değerlendirilmesinde, saptanan malign odağın yaygınlığının değerlendirilmesinde ve malignite hastalarında tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde ek bir görüntüleme yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumlarda Meme MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme) problem çözücü konumdadır. Yüksek duyarlılığa rağmen, fazla sayıda yanlış pozitif sonuca sebep olmasıyla özgüllüğü görece düşüktür [4]. Yüksek duyarlılığı sağlayan faktör, kontrast madde kullanılmasıyla birlikte lezyonlardaki neoanjiogenezi gösterebilmesidir.

Kontrastlı Spektral Mamografi (KSM) görece yeni bir meme görüntüleme tekniğidir. Hem mamografinin yüksek uzaysal çözünürlüğüne hem de MRG’de de olduğu gibi kontrast madde ile neoanjiogenezi gösterebilme yeteneğine sahip hibrid bir yöntemdir. Dual enerji teknolojisiyle çalışmakta olup, düşük ve yüksek enerjili görüntüler elde olunmaktadır. Düşük enerjili görüntüler dijital mamografi görüntülerinin eşleniğidir ve kalsifikasyonu göstermede benzer performansa sahiptir [5]. Düşük ve yüksek enerjili görüntülerin rekombinasyonu ile elde edilen görüntüler ise kontrast tutulumunu değerlendirmek için kullanılmaktadır ve Meme MRG’deki kontrastlı dinamik çıkartma serilerin eşleniğidir. KSM ile MRG arasında kullanılan kontrast maddede ve protokolde metodolojik farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıklarla birlikte KSM MRG’ye kıyasla; benign lezyonlarda daha az kontrastlanma, daha az yanlış pozitif sonuç ve daha yüksek özgüllük göstermektedir [6]. Duyarlılığı ise mamografiden yüksektir ve MRG ile benzerdir [7]. KSM tetkiki hasta uyumu nedeniyle farklılık göstermekle birlikte ortalama beş, en geç yedi dakikada tamamlanabilmektedir. KSM, MRG’ye göre daha ucuz, daha kolay ulaşılabilir ve daha hızlı bir görüntüleme yöntemidir.

Çalışmamızdaki amacımız, meme lezyonlarının tanısında KSM'nin performansını MRG'nin performansı ile kıyaslamaktır.



4. GENEL BİLGİLER

4.1. Memenin Embriyolojisi ve Gelişimi

Meme, yaklaşık beşinci gestasyonel haftada gelişmeye başlayan modifiye bir apokrin salgı bezidir. Meme, fetal aksilladan inguinal bölgeye doğru uzanan ektodermal katlantılardan gelişir. Bu katlantılar başlangıçta 15-20 çifttir. Yedinci haftada apoptozis meydana gelir ve yalnızca primer meme tomurcuğu olarak adlandırılan dördüncü veya beşinci interkostal aralık hizasında yerleşmiş olan katlantılar geriye kalır. Bu involüsyon aşamasındaki oluşan bir hata polimasti (ikiden fazla meme dokusu bulunması) veya politelya (ikiden fazla meme başı bulunması) ile sonuçlanır. Primer meme tomurcuklarının mezoderme penetre olmasıyla birlikte meme dokusu gelişmeye başlar. Beşinci ayda meme katlantıları 15-20 radyal dal şeklinde mezoderme penetre olur. Meme tomurcuğunda gelişen küçük luminal boşluklar laktiferöz duktusları ve dallarını oluşturur. Bu duktuslar birleşerek infant döneminde meme başını oluşturacak olan meme çukuruna açılırlar. İkinci trimesterde ter bezleri, sebace bezler ve apokrin bezler gelişir ve Montgomery bezleri oluşur. Areola yaklaşık olarak beşinci ayda gelişir. Doğumda kadınlar ve erkekler majör laktiferöz duktuslardan oluşan aynı meme yapısına sahiptir. Doğumdan kısa bir süre sonra meme başı areoladan protrüde olmaya başlar [8].

Meme dokusu prepubertal dönemde oldukça yavaş gelişim gösterir. Meme matürasyonun başlaması (telarş) genelde pubertenin ilk belirtisidir. Telarşın görülme yaşı 8 ile 13 arasında değişirken ortalama 10,3'tür [9]. Meme gelişimi etkileyen temel hormonlar östrojen ve progesterondur. Kortikosteroid ve tiroid hormonun da meme gelişimi üzerine etkisi bulunmaktadır. Östrojenin temel etkisi duktuslar üzerine olup ayrıca memede yağ depolanmasını arttırır. Progesteron etkisi lobüllerin üzerinedir ve glandüler gelişimi sağlar. Memenin matürasyon süresi 18 ay ile 9 yıl arasında sürebilir.

Puberteden sonra değişiklikler devamlılık gösterir. Lobüler ve stromal yapılar gebelik dönemine dek gelişmeye devam eder. Bu dönemde ovülasyona bağlı olarak siklik hormonal bir döngü mevcuttur.

Memedeki glandüler dokunun tam matür hale gelebilmesi için gebelik gelişmesi gerekmektedir. Gebelik sırasında meme laktasyona hazırlanır. Plesentadan

Üretilen strojen ve progesteron duktal ve lobüler gelişmeyi stimüle eder. Hipofiz bezinden artan prolaktin salınımı memede lobüllerin içerisindeki alveolar hücrelerde laktasyonun başlamasını sağlar. İkinci trimesterde asinslerde kolostrum birikmeye başlar. Doğumdan sonra kanda progesteron seviyesinin düşmesiyle birlikte prolaktin ve oksitosin seviyesinde artış meydana gelir. Prolaktin süt üretimini arttırırken, oksitosin sütün salgılanmasını sağlar [10].

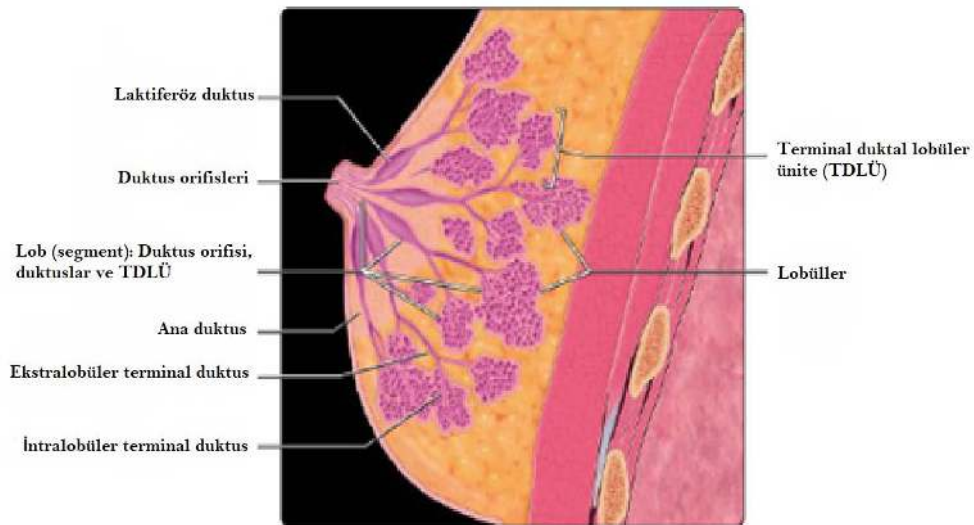
Menopozda ise hormonların çekilmesi ile glandüler dokuda atrofi meydana gelir ve glandüler doku yağ ve bağ dokusu ile replase olur.

4.2. Memenin Anatomisi

4.2.1. Memenin Segmental Anatomisi

Her meme 15-20 lobdan oluşur. Her lob ise yaklaşık 20-40 terminal duktal lobüler nite (TDLÜ) içerir. TDLÜ, memenin fonksiyonel glandüler oluşumudur. TDLÜ; 10-100 adet asinüs, bu asinüsleri ekstralobler terminal duktusa bağlayan intralobüler terminal duktuslar ve intralobüler terminal duktusları laktiferöz duktusa bağlayan ekstralobler terminal duktuslardan oluşur (şekil 1).

Duktal-lobüler sistemde epitel çift tabaka olarak izlenir. İ tabana (luminal) epitel hücreleri tarafından, dış tabaka (basal) ise myoepitelyal hücreler tarafından oluşturulur.



şekil 1. Memenin segmental anatomisi ve meme

4.2.2. Meme Başı – Areola Kompleksi

Laktiferöz duktuslar birleşerek ana laktiferöz duktusları oluşturur ve bunlar da meme başına açılır. Meme başı – areola kompleksi çok katlı yassı epitel ile döşelidir [11]. Meme başı – areola kompleksi; Montgomery bezleri, sebace bezler, duysal sinir uçları, düz kas hücreleri, zengin subareolar lenfatik pleksus (Sappey pleksus) içerir. Montgomery bezleri areolada 1-2 milimetre çapındaki papüler Morgagni tüberküllerine açılır [12].

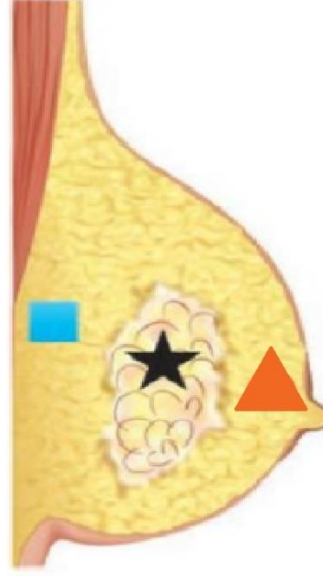
4.2.3. Memenin Zonal Anatomisi

Memede 3 zon bulunmaktadır; premammar zon, mammarian zon ve retromammarian zon (Şekil 2).

Premammar (subkutanöz zon) en yüzeysel yerleşimli zon olup, anterior sınırı cilt tarafından, posterior sınırı ise anterior mammarian fasya tarafından oluşturulur. Subkutanöz yağ, vasküler yapılar ve anterior suspansör (Cooper) ligamanları içerir. Ektopik yerleşimli duktuslar ve terminal duktal lobüler üniteler de bu zonda yerleşim gösterebilmektedir [13].

Mammarian zonun anterior sınırı anterior mammarian fasya, posterior sınırı ise posterior mammarian fasya oluşturur. Fibroglandüler dokuyu içermekte olup; terminal duktal lobüler ünitelerin büyük kısmı, stromal yağ ve stromal bağ dokusu bu zonda bulunmaktadır. Rastgele dağılım gösteren anterior suspansör ligamanlar tarafından alt bölümlere ayrılmıştır [14].

Retromammarian zon en posteriorda yerleşim gösteren zon olup, anterior sınırı posterior mammarian fasya tarafından, posterior sınırı ise göğüs duvarı tarafından oluşturulur. Posterior mammarian fasyayı göğüs duvarına bağlayan posterior süspansör ligamanları ve yağ dokusu içerir [14].



Şekil 2. Memenin zonal anatomisi. Piramit – premammar zone, yıldız – mammarian zon, kare – retromammarian zon.

4.2.4. Memenin İnnervasyonu

Memedeki glandüler dokunun innervasyonu somatik periferel sinir sistemi ve sempatik sistem tarafından sağlanır. Memede parasempatik sinir bulunmamaktadır. Memedeki glandüler dokunun innervasyonu; interkostal sinirler, brakial pleksus dalları ve supraklavikular sinirler aracılığıyla sağlanır. Meme başı – areola kompleksinin innervasyonu kompleks olup varyasyonlar içerir ve genellikle interkostal sinirin lateral dalı tarafından sağlanır [15].

4.2.5. Memenin Arterleri ve Venleri

Memenin arteriyel vaskülarizasyonu internal torasik arter (internal mammarian arter), lateral torasik arter, torakoakromial arter, 3-8. interkostal arterlerin perforanları ve serratus anteriora ulaşan küçük arterler tarafından sağlanır [15].

Venöz drenaj ise temel olarak aksiller ven tarafından sağlanır. Subareolar alanda yüzeysel venler pleksus (sirkulus venosus) oluştururlar. Sirkulus venosus iki drenaj rotasına sahiptir; yüzeysel ve derin. Yüzeysel olan rota subareolar (Haller pleksus) alandan başlayarak internal torasik ven ve boyun alt kısmının yüzeysel venlerine drene olur. Derin olan rota ise yüzeysel fasyanın derininden başlayarak internal torasik ven ve direkt olarak aksiller vene drene olur [15].

4.2.6. Memenin Lenfatik Drenajı

Memede klasik olarak tanımlanmış ikisi yüzeysel ikisi derin olmak üzere toplam dört adet lenfatik pleksus bulunmaktadır. Yüzeysel olanlardan dermiste yerleşene kutanöz pleksus, subkutan bölgeye yerleşene ise subkutanöz pleksus denmektedir. Derin olanlardan pektoralis majör kası fasyasında yerleşim gösterene fasyal pleksus, glandüler doku içerisinde yerleşen gösterene ise glandüler pleksus denmektedir. Ayrıca laktiferöz duktuslar ile seyir gösteren lenfatik kanallar areola altında subkutan pleksusun bir parçası olarak birleşim gösterirler. Bu alana subareolar pleksus (Sappey's pleksusu) denmektedir [16].

Memenin lenfatik drenajı medyal ve lateral efferent lenfatik kanallar aracılığıyla aksiller, internal torasik ve supraklavikular lenf nodlarına doğru olur. Aksiller lenf nodları; aksiller ven grubu, pektoral (anterior) grup, skapular (subskapular) grup, santral grup, interpektoral grup, infraklavikular (apikal) gruptan oluşmaktadır [14], [16].

Yüzeysel pleksuslar büyük oranda direkt olarak aksiller lenf nodlarına drene olur. Kraniyalde yerleşim gösterenler supraklavikular lenf nodlarına da drene olmaktadır. Derin pleksuslar da aksiller lenf nodlarına drene olmakla birlikte intramammaryan ve posterior interkostal lenf nodlarına da drene olmaktadır [16].

Cerrahi olarak lenf nodu grupları 3 düzeye ayrılmıştır. Seviye 1 (aşağı aksiller) lenf nodları; aksiller ven grubu, pektoral, skapular grup ve intramammaryan lenf nodlarını içermekte olup pektoral minör kası lateral – inferiorunda yerleşim göstermektedir. Seviye 2 (orta aksiller) lenf nodları; santral ve interpektoral grupları içermekte olup pektoral minör kası derin – posteriorunda yerleşim göstermektedir. Seviye 3 (apikal aksiller) lenf nodları; infraklavikular lenf nodlarını içermekte olup pektoral minör kası medyal – superiorunda yerleşim göstermektedir [14].

4.3. Meme Kanseri

Uluslararası Kanseri Ajansı (IARC) tarafından yayınlanan Globocan 2020 verilerine göre meme kanseri, dünyada 2020 yılında 2,2 milyon vaka ile teşhis edilen en sık kanser olup tüm kanser tanılarının %11,7'sini, kadınlarda teşhis edilen tüm kanser tanılarının ise %24,5'ini oluşturmaktadır. Meme kanseri 684 996 ölüme sebep

olmuştur ve dünyada 2020 yılında gerçekleşen kansere bağlı ölümlerde dördüncü sırada yer almaktadır [17]. Meme kanseri, IARC verilerine göre 2020 yılında Türkiye’de 22 175 vaka ile teşhis edilen tüm kanserlerin %10,3’ünü oluşturarak ikinci sırada yer almakta iken, kadınlar arasında teşhis edilen tüm kanserlerin %23,9’unu oluşturarak birinci sırada yer almaktadır. Meme kanseri Türkiye’de 2020 yılında 7 161 ölüme sebep olmuştur ve kansere bağlı ölümlerde dördüncü sırada yer almaktadır [18]. Meme kanseri teşhis edilme sıklığı gelişmiş ülkelerde daha yüksek iken, ölüm oranı az gelişmiş ülkelerde daha yüksektir. Bu durum, tarama ve erken teşhisin önemini göstermektedir [19].

Meme kanseri erken evrede asemptomatik seyir gösterebilir. Sempatomatik olduğu vakalarda ise genellikle hastaneye başvuru sebebi ağrısız, sert, immobil kitle olmaktadır. Kitle; memenin boyutunda, şeklinde ve cildinde değişikliklere sebep olabilir. Meme başında çekinti, kanlı meme başı akıntısı görülebilir. Kitleye koltuk altında şişlik eşlik edebilir.

Epidemiyolojik faktörlere göre meme kanseri heterojen bir hastalıktır. Meme kanseri için belirlenmiş risk faktörleri mevcuttur. Meme kanseri vakalarının büyük kısmı post-menopozal dönemde olup, yaş en önemli risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Menopoza kadar her 10 yılda meme kanseri riski ikiye katlanmaktadır ve menopozdan sonra risk artış hızı belirgin azalma göstermektedir. Çevresel faktörler, yaşam biçimi, genetik faktörler meme kanserinin gelişme riskini etkileyen önemli etkenlerdendir. BRCA1 ve BRAC2 geni taşıyıcısı olmak riski belirgin biçimde arttırmaktadır. Birinci derece yakınında 50 yaşından önce meme kanseri tespit edilen vakaların meme kanseri gelişimi yönünden riski iki katından fazla oranda artmaktadır. Birinci derece yakının tanı yaşı küçüldükçe, risk büyümektedir. Erken yaşta menarş ve geç yaşta menopoz riski arttırmaktadır. 55 yaşından sonra menopoza giren kadınlar, 45 yaşından önce menopoza giren kadınlara göre meme kanseri yönünden iki kat artmış risk altındadır. Nulliparite ve ilk doğumun geç yaşta olması diğer bir risk faktörüdür. 30 yaşından sonra ilk doğumu yapan kadınlar, 20 yaşından önce yapanlara göre meme kanseri yönünden iki kat risk altındadır. Radyasyon maruziyeti riski arttırmaktadır. Kombine hormon replasman terapisi riski arttırmakta iken oral kontraseptif kullanımının riski hafif arttırdığı kabul edilmektedir [20], [21].

4.3.1. Meme Kanserinde Histolojik Sınıflama

Meme kanserinin morfolojik olarak sınıflandırılması tümörün epitelyal komponent içerisinde sınırlı kalması veya stromaya invazyon göstermesine göre yapılmaktadır. Ayrıca tümörün duktustan mı yoksa lobülden mi köken aldığı da önemlidir. Yeni tanı alan meme kanserlerinin %50-80'ini invaziv duktal karsinom (İDK) oluştururken iken geri kalan kısmı invaziv lobüler karsinom (İLK) oluşturmaktadır. İDK'lar eğer karakteristik bir histolojik tip içerisinde sınıflandırılabilir kadar spesifik morfolojik özellik göstermezlerse özel olmayan tip (no specific type [NST]) olarak sınıflandırılırlar. Spesifik morfolojik özellik gösterenler İDK ve İLK'lardan en sık görülenler; medüller karsinom, kribriform karsinom, metaplastik karsinom, apokrin karsinom, müsinöz karsinom, tübüler karsinom, nöroendokrin karsinom, klasik lobüler karsinom ve pleomorfik lobüler karsinomdur [22].

4.3.2. Meme Kanserinde Moleküler Sınıflama

Meme kanserinin moleküler sınıflamasında östrojen reseptörü (ER), progesteron reseptörü (PR) ve insan epidermal büyüme faktörü reseptörü 2 (HER2) ekspresyonu önemli rol oynamaktadır.

Bir tümörün ER pozitif olması; meme bezlerinin lümene bakan (luminal) hücrelerine benzer gen ekspresyonu, sitokeratin profili ve diğer luminal hücrelerle ilişkili belirleyiciler bulundurması anlamına gelmektedir. ER negatif tümörlerin bir kısmı insan büyüme faktörü 2 reseptörü (CerbB2) veya HER2 gen amplifikasyonu gösterebilir. Luminal grup dışı tümörlerin HER2 negatif olanları ise meme bezlerinin normal bazal hücrelerine benzer gen ekspresyonu ve immün reaktivite gösterirler. Aynı zamanda bu gruptaki tümörlerde genelde ER ve PR de negatif olduğundan bazal-benzeri ya da üçlü (triple) negatif tümör olarak gruplandırılırlar [23].

Perou ve ark. yaptıkları çalışmada meme kanserini moleküler yapılarına göre luminal, bazal-benzeri, normal meme-benzeri ve HER2 pozitif olmak üzere dört gruba ayırmıştır [24]. Daha sonra Carey ve ark. luminal grubu luminal A ve luminal B olarak ayırmış olup sınıflamayı dört grup içerek şekilde güncellemişlerdir [25]. St. Gallen

Konsensus 2011'e göre moleküler sınıflama Luminal A (ER+ /PR+ /HER2-/ düşük Ki-67); Luminal B (ER+ /PR+ /HER2-/ yüksek Ki-67); HER2 pozitif (ER- /PR- /HER2+) ve üçlü negatif meme kanseri (ER- /PR- /HER2-) olmak üzere dört grup içermektedir [26]. Üçlü negatif meme kanserinde bazal marker (CK5/6) pozitif ise bazal-benzeri subtip olarak kabul edilmiştir [27].

Tümörlerin yaklaşık %75'i ER ve/ veya PR pozitif olup luminal grupta yer almaktadır. Luminal grup, Luminal A ve Luminal B olarak alt gruplara ayrılmaktadır [28].

Luminal A en sık görülen alt gruptur ve tüm meme kanserlerinin yaklaşık %50-60'ını oluşturmaktadır. Luminal A grubundaki tümörler yüksek seviyede ER'ne sahip olup düşük seviyede proliferasyon ile alakalı genlere sahiptirler. Bu tümörler düşük dereceli olup, düşük derece nükleer pleomorfizme, düşük derece mitotik aktiviteye sahiptir ve iyi seyirlidirler. Tübüler, invaziv kribriform, müsinöz ve lobüler histolojik tipler bu alt grupta yer almaktadır [28]. Hormon reseptörlerinin pozitif olmasından dolayı bu tümörler selektif östrojen reseptör modülatörleri (tamoksifen) veya aromataz inhibitörleri (anastrozol) gibi endokrin terapilere yüksek oranda yanıt vermektedirler [29].

Luminal B tümörler, tüm meme kanserlerinin yaklaşık %15-20'sini oluşturmaktadır ve daha agresif fenotiptedirler. Yüksek histolojik derece ve proliferatif indekse sahiptirler ve daha kötü seyir göstermektedirler [30]. ER+ en agresif tümör formu olup genelde hormonal tedaviye yanıt vermezler. Hormonal terapiye kemoterapi (HER2 +/- ise) veya hedefe yönelik tedavi (HER2 – ise) eklenmesi gerekmektedir [31].

HER2 pozitif tümörler meme kanserlerinin yaklaşık %15-20'sini oluşturmaktadır. Diğer tiplere göre daha agresif biyolojik ve klinik özelliklere sahiptirler. Yüksek histolojik derece ve proliferatif indekse sahip olup yaklaşık %40'ı p53 mutasyonuna sahiptir [32]. Böyle olmasına karşın bu tümörler, HER2 aktivitesini engelleyen insan monoklonal antikoru (Transtuzumab) ve moleküler reseptör tirozin kinaz inhibitörü (Lapatinib) gibi ilaçlara karşı yanıt verebilmektedirler [31], [33].

Bazal benzeri meme kanserleri, meme kanserlerinin %8-37'sini oluşturmaktadır. Yüksek histolojik ve nükleer derece özelliği göstermektedir. Agresif davranış sergilemektedirler. Akciğer ve beyin metastazı ihtimali oldukça yüksektir

[34]. Bazal benzeri meme kanserleri BRCA1 geni ile ilişkili meme kanserlerin %75'ini oluşturmaktadır [28].

Normal meme benzeri tümörlerin karakterizasyonu için yeterli literatür verisi henüz mevcut değildir. Meme kanserlerinin %5-10'unu oluşturmaktadır. Adipoz doku ile benzer gen karakteristiğine sahiptirler. Seyirleri luminal kanserden daha kötü iken bazal benzeri kanserden daha iyidir. ER, PR ve HER2 negatif olup üçlü negatif olarak sınıflandırılabilirler ancak CK5 ve EGFR (epidermal büyüme faktörü reseptörü) negatif olup bazal benzer kanserden farklıdır. Neoadjuvan kemoterapiye yanıt vermezler [28].

4.4. Meme Lezyonları

4.4.1. Benign Lezyonlar

Benign meme lezyonları heterojen bir grup olup, mammarian epitel veya diğer mammarian dokularla birlikte vasküler, inflamatuvar, travmatik patolojilerle ilişkili olabilir [35].

4.4.1.1. Fibrokistik değişiklikler

Fibrokistik değişiklikler, benign meme lezyonları arasında en sık görülendir. Meme dokusunda fibröz ve kistik değişikliklerin birlikte olmasıyla karakterizedir. 30 yaşından itibaren kadınların yaklaşık %50'sinde fibrokistik hastalık gelişmekte ve %20'sinde makrokistikler mevcut olup ağrı ve ele gelen kitle gibi semptomlara sebep olmaktadır [36].

Kistler, meme dokusunda fibrozis olması ve buna bağlı olarak terminal duktal lobüler ünitenin formasyonunda bozukluk olması sonucu oluşurlar. Fibrozis epitelin kalınlaşmasına sebep olur ve lobül gelişimi sırasında erken involüsyona gider. Sonuç olarak etraftaki stroma kaybolur ve bitişik duktal yapılarda yıkım meydana gelir. Anormal epitelyal hücrelerle çevrelenmiş katlantı duvarlaşır, epitelyal asiner sekresyonlarla genişleyerek sıvı dolu kavite haline gelir. Östrojen progesteron oranının östrojen lehine değişmesi bağ dokusunun proliferasyonunun artmasına ve epitelin kalınlaşmasına sebep olur. Fibrokistik değişiklikler nonproliferatif, atipi içermeyen proliferatif ve atipi içeren proliferatif değişiklikler olarak sınıflandırılabilir. Nonproliferatif değişiklikler basit kistleri içermekte olup tamamen benignidir.

Proliferatif değişiklikler, değişen oranlarda solid komponent içermektedir ve adenozis, sklerozis, fibrozis, epitelyal hiperplazi, metaplazi ve apokrin metaplazi gibi lezyonları içerir. Epitelyal atipi, atipik duktal hiperplazi veya lobüler hiperplazi ile karakterize olup meme kanseri gelişimi için prekürsördürler [37].

Ultrasonografik incelemede basit kistin bulguları patogonomiktir ve yuvarlak ya da oval, düzgün kenarlı, anekoik lezyon olarak izlenir. Komplike kist; debris içermektedir ve pozisyon değişikliğiyle birlikte hareket eden heterojen ekoya sahiptir. Kompleks kist ise kalın duvar, intrakistik kitle ve/veya ayrı solid komponentlere sahiptir [37].

Mamografide kistik bir lezyon yuvarlak, oval, lobüle kenarlı ve düzgün kenarlı lezyon olarak izlenir. Dependan bölgede kalsiyum sütü, halkasal tarzda kalsifikasyon, punktat kalsifikasyon veya amorf kalsifikasyon içerebilirler [14]. MRG’de ise basit kistler tüm sekanslarda sıvı ile eş intensitede izlenmektedir. Basit kistler kontrast madde enjeksiyonu sonrasında parlaklaşma göstermezler ancak etraflarındaki perikistik inflamasyon alanı parlaklaşma gösterebilir. MRG incelemede komplike kistler içeriklerine göre yüksek T1a ve düşük T2a sinyal özellikleri gösterebilmektedirler. Hemoraji ve yoğun proteinöz içerik T1a sinyalini arttırmaktadır. Kompleks kistler ise içerdikleri solid komponente göre sinyal değişiklikleri ve kontrastlanma gösterirler [38].

4.4.1.2. Fibroadenom

Fibroadenomlar benign fibroepitelyal tümörler olup TLDÜ’den gelişirler. Epitel ve stromadan oluşurlar. Genellikle adöloşanlarda ve genç erişkin kadınlarda görülürler [39]. Artmış östrojen uyarısı ve reseptör duyarlılığından dolayı ortaya çıkarlar. Genellikle iki cm boyuta ulaştıklarında büyümeleri durmakla birlikte, beş cm’e ulaştıkları zaman dev (giant) fibroadenom olarak isimlendirilirler [40]. Laktasyon adenomu, juvenil fibroadenom ve tübüler adenom gibi diğer özel alt tipleri de mevcuttur [39].

Mamografik incelemede fibroadenomlar oval veya yuvarlak şekilde, düzgün veya lobüle kenarlı lezyonlar olarak izlenirler. Kalsifikasyon içerebilirler. Genelde periferden noktasal başlayan kalsifikasyonlar birleşerek kaba, patlamış mısır tarzında

kalsifikasyonlara dönüşürler [39]. KSM incelemede fibroadenomların bazıları kontrast tutabilirler [41].

Ultrasonografik incelemede ise fibroadenomlar düzgün kenarlı, eliptik kitleler olup hipoekoik veya izoekoik olmakla birlikte homojen eko yapısına sahiptirler. Genellikle transvers çapları, anteroposterior çaplarından büyüktür. Akustik güçlenme veya gölgelenmeye sebep olabilirler [39].

MRG’de hiyalinize ya da sklerotik içeriğe sahip fibroadenomların T2a sinyali düşük izlenirken, selüler ya da miksoid içeriğe sahip olanların T2a sinyali yüksek izlenir. Miksoid fibroadenomlar hızlı kontrast tutulumu gösterir. Sklerotik fibroadenomların bazıları az kontrast tutulumu gösterirken bazıları ise hiç kontrast tutulumu göstermez. Tipik fibroadenomlar dinamik kontrastlı serilerde tip 1 zaman-sinyal eğrisi gösterirler ve hipointens fibröz internal septalar içerirler [41].

4.4.1.3. Sistosarkoma Filloides

Sistosarkoma filloides, fibroadenom gibi fibroepitelyal kökenli bir tümördür. Mikroskopik incelemede yaprak benzeri yapıyı oluşturan yoğun selüler stroma diğer fibroepitelyal tümörlerden ayırımını sağlar [42]. Oldukça nadir görülen ve hızlı büyüyen tümörler olup, tüm meme tümörlerinin %1’ini oluştururlar [43].

Filloid tümörlerin büyüme derecesi, selüler atipi ve mitoz oranlarına göre birbirinden ayrılan benign, borderline ve malign formları mevcuttur [44]. Bu tümörlerin yaklaşık %20’si malign özellik göstermektedir [45].

Fibroadenom ve sistosarkoma filloidesin görüntüleme bulguları birbirlerine benzemekte olup 3 cm’den büyük boyut, kötü sınır, mikrolobülasyon gösteren yapıya sahip lezyon sistosarkoma filloides tümörü düşündürmelidir. Ayrıca USG (ultrasonografi), MRG ve KSM ile tanınabilen kistik alanların varlığı da sistosarkoma filloides lehine bir bulgudur [46].

4.4.1.4. İntraduktal Papillom

İntraduktal papillomlar duktus içerisinde bulunan benign lezyonlar olup duktal epitelin anormal proliferasyonu sonucunda oluşurlar. Soliter intraduktal papillom

santral duktusta yerleşim göstermektedir ve meme başının posteriorunda bulunur. Multipl intraduktal papillomlar ise periferel duktuslarda yerleşim göstermektedir ve tüm kadranlarda görülebilir [47].

İntraduktal papillomlarda çoğu vaka asemptomatiktir. Semptomatik olduğunda ise en sık görülen semptom, spontan kanlı veya berrak renkli meme başı akıntısıdır [47]. İntraduktal papillomların; atipi, duktal karsinoma in situ ve karsinoma ile ilişkili olabilmesi sebebiyle histopatolojik değerlendirmeleri gerekmektedir [48].

Soliter intraduktal papillomlar sıklıkla 40-55 yaş arası kadınlarda görülür ve nadiren malign transformasyona uğrar. Multipl intraduktal papillomlar ise daha genç yaşta ortaya çıkarlar, meme başı akıntısına daha az sebep olurlar ve malign transformasyon riskleri daha fazladır [49].

İntraduktal papillom mamografide her zaman saptanamayabilir. Saptanabildiği zaman; oval veya yuvarlak, iyi sınırlı lezyon olarak izlenirler. Mikrokalsifikasyon eşlik edebilir. USG'de ise genişlemiş duktus içerisinde papiller uzanım gösteren lezyon olarak izlenmektedirler. Doppler ile değerlendirilmede genellikle vasküler akım kodlanabilmektedir. MRG'de ise kontrast tutan, oval veya yuvarlak şekle sahip, intraduktal kitle olarak izlenmektedirler ve dinamik serilerde tip 1 veya tip 2 zaman-sinyal eğrisi gösterebilirler [50].

4.4.1.5. Lipom

Lipom, en sık görülen benign neoplazilerden birisidir. Yağlı dokudan gelişen lipom, tüm mezenkimal tümörlerin %16'sını oluşturur. Ağrı ve fonksiyonel bozukluk yaratmazlar ve yavaş büyüler. Ciltaltı yerleşim gösterirler, enkapsüle ve genellikle mobildirler. Tüm vücutta görülebileceği gibi memede de görülebilmektedirler. Mamografi ve MRG'de lipomatöz memelerde yağlı doku arasında ayırt etmek bazen güç olabilir [51].

4.4.1.6. Hamartom

Adenolipom, fibroadenolipom ve lipofibroadenom olarak da isimlendirilirler. Hamartomlar; duktus, lobül, adipoz doku, fibröz doku, düz kas ve hiyalin kartilaj gibi farklı dokular içerebilirler [52]. Tüm benign meme lezyonlarının %0,7'sini oluşturan hamartom, perimenopozal dönemde daha sık görülür [53].

Histopatolojik olarak hamartomun spesifik bir bulgusu olmadığı için tanı; fizik muayene, radyolojik görüntüleme özellikleri ve histopatolojik bulguların bir bütün olarak birlikte değerlendirilmesiyle koyulmaktadır [54].

Hamartom içerdiği dokulara göre farklı görüntüleme özelliklerine sahip olabilmekte ve bu tanıyı zorlaştırmaktadır. USG ve mamografinin tanı koymakta yetersiz kaldığı durumlarda MRG kullanılabilir. MRG'de lezyon genellikle kapsülle çevrili olup çevre dokudan ayırt edilebilmektedir [55].

4.4.1.7. Yağ Nekrozu

Yağ nekrozu; travma, operasyon ve radyoterapi sonrası görülebilmektedir. Erken dönemde yağ dokusu içerisinde hemoraji gelişir, birkaç hafta sonraki süreçte etkilenen alan sınırları belirginleşir. Bu alanda kistik dejenerasyon oluşabilir ve bu alan içerisinde yağlı sıvı koleksiyonu birikebilir. Kalsifikasyon kist duvarından sıklıkla görülebilen bir bulgudur. Geç evrede ise sıklıkla fibrozis ve hemosiderin birikimi mevcuttur [56].

Mamografik incelemede yağ nekrozunun görüntüsü içerdiği fibrotik komponentle ilişkili olup; yağ kisti, kaba kalsifikasyon, fokal asimetri, mikrokalsifikasyon ve spiküle konturlu kitle şeklinde izlenebilir. MRG incelemede ise içerdiği inflamatuvar komponente göre kontrastlanma gösterebilir. Bu görüntüleme özellikleriyle maligniteyi taklit edebilmektedir [56].

4.4.1.8. Galaktosel

Laktosel veya lakteal kist olarak da bilinen galaktosel, yoğun kıvamda süt içeren nadir görülen bir retansiyon kistidir. Laktasyon dönemindeki kadınlarda

görülen bu patoloji, sıklıkla retroareolar alanda yerleşim gösterir. Galaktosel oluşmasındaki predispozan faktör duktusta meydana gelen bir obstrüksiyon olup; travma, inflamasyon, meme başı anomalileri veya nadir vakalarda tümör bu obstrüksiyona sebep olabilir. Distalde meydana gelen obstrüksiyon, proksimalde duktusun genişlemesine ve galaktoselin oluşmasına neden olmaktadır [57].

USG incelemede içeriğine göre ekosu değişmekle birlikte genellikle anekoik-hipoekoik eko yapısına sahip, akustik güçlenmesi olan kistler şeklinde görülürler. Mamografide ise düzgün sınırlı, yüksek yağ içeriğinden dolayı belirgin radyolüsen ve sıvı-yag seviyelenmesi içeren lezyon şeklinde izlenebilirler [57].

4.4.1.9. Duktal Ektazi

Bilateral, simetrik, subareolar duktal ektazi mamografide sık görülen benign bir bulgudur. Duktal dilatasyon, periduktal inflamasyon ve fibrozis ile karakterizedir. Tek taraflı duktal dilatasyon malignite için bir indikatör olabilmektedir. Asimetrik duktal ektazi mamografik olarak tanımlandıktan sonra duktus duvarının ve lümeninin USG ile kontrolü gerekmektedir. Gereklik halinde kontrast tutan lezyonun saptanabilmesi için MRG ile değerlendirilmesi önerilmektedir [58].

4.4.1.10. Hematom

Memede hematoma, travma ve operasyon sonrası sık görülebilmekle birlikte, nadiren hematolojik bozukluğu veya kanama bozukluğu olan hastalarda spontan olarak da görülebilmektedirler. Mamografide erken dönemde etrafında dansite artışı olan kitle olarak izlenirken, geç dönemde yapısal distorsiyon ve yağ nekrozu ile karakterize olabilir. Geç dönem mamografi bulguları malignite ile karışabilmektedir [14].

4.4.1.11. Mastit ve Abse

Mastit, memenin fokal veya difüz olarak enflamasyonuyla karakterizedir. Bu enflamatuvar sürecin arkasında sıklıkla enfektif bir ajan mevcuttur. Mastite bağlı olarak abse koleksiyonları gelişebilmektedir. Bakteriyel orijinli mastitler puerperal ve non-

pueperal olarak sınıflandırılırlar. Non-peuperal mastit, iyatrojenik orijini de kapsamaktadır. Mikobakteri, fungal ve parazit vb. atipik ajanlar da mastite sebep olabilmektedir [13].

Granülamatöz mastit noninfektif olup muhtemelen otoimmün etiyolojiye sahip olduğu düşünülmektedir. Kazeifikasyon göstermeyen granülomlar ile karakterizedir. Genellikle postpartum dönemde, emzirme öyküsü bulunan kadınlarda izlenir [14].

Plazma hücreli mastit ise yoğun plazma hücresi infiltrasyonu ve fibrozis ile karakterizedir. Genellikle 60 yaş üzeri kadınlarda görülmekte olup, duktuslar boyunca görülen kaba kalsifikasyonlar izlenir [14].

Enfektif orijinli mastitin ve granülamatöz mastitin görüntüleme bulguları enflamatuvar meme kanseri ile karışabilmektedir [14].

4.4.1.12. Adenozis

Adenozis, lobüler glandüler elemanların çevre dokuya göre artmasıyla karakterize benign bir lezyondur. Nodüler (nodüler adenozis, adenozis tümör), sklerozan adenozis ve mikroglandüler adenozis alt tipleri mevcuttur. Nodüler alt tipte adenozis kitlesel formasyon göstermektedir. Sklerozan tipte adenozise stromal fibrozis eşlik etmekte ve asinüse kompresyon uygulayarak asinüste distorsiyona sebep olmaktadır. Mikroglandüler adenozis ise infiltratif patern gösteren, tek kat epitel içeren, duktal proliferasyon ve miyoepitel hücrelerinin olmaması ile karakterizedir [14].

Görüntüleme özellikleri maligniteyi taklit edebilir, sklerozan adenozis ve mikroglandüler adenozis malignite açısından risk artışı içeren lezyonlardır [14].

4.4.1.13. Radyal Skar

Radyal skar; santralde izlenen fibroelastik merkezden çevreye doğru ışınsal dizilim gösteren duktus ve lobüllerden oluşan yıldızsı görünüme sahip benign bir lezyondur. Radyolojik ve patolojik olarak malignite ile karışabilmektedir [59]. Ayrıca radyal skar meme kanseri gelişimi açısından risk faktörü olarak değerlendirilmektedir [60].

Radyal skar, mamografik incelemede santralinde lüsensi gösteren yapısal distorsiyon alanı olarak izlenir. USG incelemede posteriorunda akustik gölgelenme olan hipoekoik lezyon olarak izlenir. MRG’de spiküle kitle veya yapısal distorsiyon şeklinde izlenip kitlesel veya kitlesel olmayan kontrastlanma gösterebilirler [59].

4.4.1.14. İntrammamaryan Lenf Nodları

İntramammaryan lenf nodları; küçük, oval, düzgün sınırlı, ekzantirik yağlı hilusu olan intraparankimal meme lezyonlarıdır. Vasküler yapıların yakınında bulunurlar. En sık memenin üst dış kadranında yerleşim gösterirler ve genelde 1 cm’den küçük boyutlardadırlar. Mamografide intramammaryan lenf nodunda kalsifikasyon izlenmesi granülamatöz hastalık, metastaz gibi süreçlerin değerlendirilmesi ve hastada dövme bulunmasının sorgulanmasını gerektirmektedir. Reaktif özellik gösteren lenf nodları difüz olarak kortikal kalınlık artışı gösterebilmektedir. USG’de belirgin hipoekojenite göstermesi ve eksantrik kortikal kalınlık artışı göstermesi malignite yönünden şüpheli özelliklerdir. MRG’de intramammaryan lenf nodunun T1a sinyali yüksek yağlı hilusu ve T2a sinyali yüksek korteksi seçilebilir. Dinamik incelemede ise hızlı kontrastlanma ve hızlı yıkanma göstermesi tipiktir [14].

4.4.1.15. Diğer Benign Meme Lezyonları

Psödoanjomatöz hiperplazi, diyabetik mastopati, sarkoidozis, fibromatozis, miyofibroblastoma, schwannoma, granüler hücreli tümör memenin nadir görülen benign lezyonları arasında olup mezenşim kökenli başka benign tümörler de görülebilmektedir [61].

4.4.2. Malign Lezyonlar

4.4.2.1. İn Situ Karsinomlar

4.4.2.1.1. Duktal Karsinoma İn Situ (DKİS)

Duktal karsinoma in situ (DKİS) diğer adıyla intraduktal karsinom, TDLÜ’de duktal lümende malign hücrelerin proliferasyonu ve bazal membrana invazyon göstermemesiyle karakterizedir. Hiperplazi ile başlayıp atipik hiperplaziye devam eden premalign tümör progresyonunda ileri evreyi temsil eder [62].

DKİS, genellikle asemptomatik olup hastaların küçük bir kısmında ele gelen kitle veya kanlı meme başı akıntısı gibi semptomlar mevcuttur. Tanı genellikle rastlantısal ve mamografide mikrokalsifikasyonların görülmesi ile koyulur. DKİS insidansı 1980’li yıllarda %2 iken, yakın dönemde tarama mamografilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte tüm meme tümörlerinin %20’sini, mamografik olarak saptanan meme tümörlerinin %30’unu oluşturmaktadır. DKİS, 30 yaş altı kadınlarda oldukça nadir görülmektedir ve ortalama tanı yaşı 50’dir. Ailede meme kanseri öyküsü bulunması, nulliparite, benign sonuçlanmış meme biyopsisi öyküsü bulunması ve 50 yaşından büyük yaş DKİS açısından tanımlanmış olan risk faktörleri arasındadır. Eğer tedavi edilmezse hastaların %25-67’sinde bu bölgeden invaziv kanser geliştiği bildirilmiştir [14], [63].

Mamografide DKİS için tipik bulgu mikrokalsifikasyon olup olguların %80’inde bulunmaktadır. Yüksek dereceli DKİS’da intraduktal nekroza bağlı kalsifikasyonlar gelişirken, orta ve düşük dereceli DKİS’da sekretuar kalsifikasyonlar görülür. Yüksek dereceli DKİS’da kalsifikasyonlar, intraduktal nekroz sebebiyle duktal oryantasyonda çizgisel yerleşim göstermekte olup düzensiz kontura sahiptirler ve bazen duktuslar boyunca dallanarak “Y” şeklini alırlar. Bu görüntü komedonekroz kalsifikasyonu olarak adlandırılır. Orta ve düşük dereceli DKİS’da kalsifikasyonlar; duktal dağılım gösterip amorf ve punktat şekilde olabilirler ve bazen üçgen şeklinde kümeleşme gösterebilirler. Mamografik incelemede glandüler elemanların yoğun olduğu memelerde mikrokalsifikasyonları ayırt etmek güç olabilir. Bu gibi durumlarda tomosentez eklenmesi mamografik duyarlılığı arttırmaktadır. DKİS’nun mamografik

incelemede mikrokalsifikasyona kitle, yapısal distorsiyon ve fokal asimetri eşlik edebilir [64].

Ultrasonografi, DKİS için %50 duyarlılığa sahiptir. Sınırları ayırt edilemeyen hipoeoik alanlar ve ekojenik kalsifikasyonlar izlenebilir. Dilate duktuslar, intraduktal vasküleritesi bulunan kitleler USG’de izlenen diğer bulgulardır [14].

MRG mikrokalsifikasyonları saptamada oldukça düşük duyarlılığa sahip olup temel görüntüleme bulgusu mikrokalsifikasyon olan DKİS’nun görüntülemesinde ilk yöntem olarak tercih edilmemektedir. MRG tümörün kalsifikasyon içeren nekrotik komponentinden ziyade, proliferatif olan ve vaskülerite içeren komponentini saptamada fayda sağlamaktadır. DKİS’in MRG görüntüleme bulgusu genellikle kitlesel olmayan kontrastlanma şeklindedir. Bu kontrastlanma; lokal, kümeleşmiş veya duktal çizgisel tarzda olabileceği gibi kitle ve fokus biçiminde de olabilmektedir. Dinamik serilerde bulgular değişkendir. Kitlesel olmayan kontrastlanma paterni içeren lezyonlarda genellikle tip 1 zaman-sinyal eğrisi izlenir. Kitle ve fokus biçiminde kontrastlanma paterni içeren lezyonlarda ise genellikle tip 2 ve tip 3 zaman-sinyal eğrisi izlenir [64].

4.4.2.1.2. Lobüler Karsinoma İn Situ (LKİS)

Lobüler karsinoma in situ (LKİS), TDLÜ’de neoplastik hücrelerin proliferasyon olarak asinüsleri doldurması ve %50’den fazla ekspansiyon etmesiyle karakterizedir. Klasik, pleomorfik, florid tipleri bulunmaktadır. LKİS, invaziv kanser gelişmesi açısından risk faktörü ve prekürsördür. LKİS saptanan hastalarda normal popülasyona göre invaziv kanser saptanma riski 9-10 kat fazladır. LKİS saptanan hastalarda DKİS, İDK ve İLK gelişme ihtimali artmıştır. LKİS genellikle asemptomatik olup başka bir sebeple yapılan biyopsi sonucunda insidental olarak tanı alır. Genellikle premenopozal kadınlarda görülmektedir ve ortalama tanı yaşı 44-47’dir. %85 oranında multisentrik, %30-69 oranında bilateral olarak görülürler [14], [65].

Mamografik incelemede genellikle okkült olup, gruplaşmış amorf veya punktat kalsifikasyon eşlik edebilir. USG’de oval, hipoeoik, sınırları düzgün, mikrolöbüle konturlu veya sınırları ayırt edilemeyen kitleler olarak izlenebilirler. MRG’de ise

kontrastlı serilerde kitleyen olmayan kontrastlanma paterni ile karakterizedirler. Dinamik serilerde değişken zaman-sinyal eğrileri gösterebilmektedirler [13].

4.4.2.2. İnvaziv Karsinomlar

Karsinomun invaziv (infiltratif) olması, tümör hücrelerinin duktusun bazal membranını geçmesi anlamına gelmektedir. Duktal tanımlaması, duktus yapılarından köken alan; lobüler tanımlaması ise lobül yapılarından köken alan tümörleri tanımlamak için kullanılmaktadır [14].

4.4.2.2.1. İnvaziv Duktal Karsinom (İDK)

4.4.2.2.1.1. Non Spesifik Tip (NST)

İnvaziv duktal karsinomun non spesifik tipi, diğer alt gruplara ait özgü bulguları olmayan lezyonları içermektedir. NST, tüm meme kanserlerinin %70-80'ini oluştururlar. Bu tümörlerin yaklaşık %80'i DKİS ile ilişkilidir. 1. derece (iyi diferansiye), 2. derece (orta derece diferansiye), 3. derece (diferansiye olmayan) olmak üzere üç derecesi (grade) mevcuttur. Tübül formasyonunun az, nükleer pleomorfizmin yüksek olması ve mitoz sayısının yüksek olması tümörün derecesini artırır. NST'lerin %12'sini 1. derece, %43'ünü 2. derece ve %45'ini 3. derece tümörler oluşturur. NST'nin ortalama tanı alma yaşı 59'dur. 1. derece İDK'ler genelde taramada tanı alırken, 3. derece İDK'ler ele gelen kitleler şeklinde prezente olurlar [14].

Görüntülemeye en önemli bulgu kalsifikasyon içeren düzensiz sınırlı kitle olmasıdır. Mamografide; kitle, yapısal distorsiyon, asimetri, kitle ile ilişkili kalsifikasyon görülebilir ancak bazen okülttür. USG'nin duyarlılığı %94 olup düzensiz sınırlı hipokeoik kitle ve sıklıkla etrafında ekojenik halka izlenir. Akustik gölgelenme düşük dereceli, akustik güçlenme ise nekroz sebebiyle yüksek dereceli tümörlerde daha sık görülen bir bulgudur. MRG'de T2a hiperintens peritümöral ödem gözlemlenebilir. Kontrastlı serilerin duyarlılığı %94'ten fazladır. Spiküle kenar özelliği daha düşük dereceli tümörlerde izlenir. Halkasal kontrastlanma daha çok 2. ve 3.

derece tümörlerde izlenir. Dinamik serilerde tip 1 ve tip 2 zaman-sinyal eğrisine sahiptirler [14].

4.4.2.2.1.2. Medüller Karsinom

Medüller karsinom invaziv duktal karsinomun nadir görülen alt tipi olup tüm invaziv meme kanserlerinin %5'inden azını oluşturur [66]. Medüller kelimesi kemik iliği anlamına gelmektedir ve desmoplastik stroma olmaması ve tümörün yumuşak olması dolayısıyla bu isimlendirme kullanılmıştır. Sinsisyal büyüme paterni, düzgün sınır, belirgin lenfositik reaksiyon, yüksek nükleer derece ve tümörün içerisinde glandüler elemanların – yağın olmaması medüller karsinomun karakteristik özellikleridir. Atipik medüller karsinom ise duktal invaziv karsinom non spesifik tipin medüller kanser özelliklerinin bir kısmını göstermesi ile karakterizedir [14].

Mamografik incelemede kalsifikasyon görülmesi nadirdir. Oval, yuvarlak ve lobüle konturlu kitle olarak izlenir. Satelit lezyonlar sıktır. USG'de hipoekoik kitle ve peritümöral ödeme bağlı çevresel yüksek ekolu alan izlenmektedir. Büyük kitlelerde nekroz dolayısıyla kistik alanlar izlenir ve bu alanların arkasında akustik güçlenme eşlik eder. Aksiller lenf nodu metastazı sıktır. MRG'de halkasal kontrast tutan ve dinamik serilerde ise sıklıkla tip 2 ve tip 3 zaman-sinyal eğrisi gösteren kitleler şeklinde izlenirler [14].

4.4.2.2.1.3. Müsinöz Karsinom

Müsinöz karsinom, invaziv duktal karsinomun nadir görülen bir alt tipidir ve tüm invaziv meme kanserlerinin yaklaşık %4'ünü oluşturur [67]. Sıklıkla postmenopozal dönemde görülür. Diğer invaziv kansere göre daha iyi prognoza sahiptirler [68]. Müsinöz karsinomlar histopatolojik incelemede geniş ekstraselüler müsin komponenti içermekte olup pür müsinöz karsinom ve miks müsinöz karsinom olarak iki alt tipe sahiptir. Tümörün pür müsinöz olarak sınıflandırılabilmesi için en az %90 oranında intraselüler ve/veya ekstraselüler müsin içeriğine sahip olması gerekmektedir. Miks müsinöz tümör müsin içeriğinin yanı sıra diğer tiplerin histopatolojik özelliklerini de göstermektedir [69].

Müsinöz karsinomun görüntüleme özellikleri benign lezyonlara oldukça benzemektedir. Mamografik incelemede düşük dansiteli, yuvarlak veya oval, düzgün sınırlı lezyonlar olarak izlenirler. Lezyonun kenarları yüksek müsin içeriğine sahip tümörlerde genelde mikrolobüle iken, düşük müsin içeriğine sahip olanlarda daha düzensiz ve spiküledir. USG incelemede, izoekoik veya hipoekoik olarak izlenebilmektedir. Posterior akustik güçlenme ve internal ekolar eşlik edebilir. Özellikle pür müsinöz tümörlerde internal ekolar daha sık görülür. MRG’de ise, T2 sinyali yüksek, difüzyon incelemede düşük sinyale sahip, dinamik serilerde yıkanma göstermeyen lezyonlar olarak izlenirler [69].

4.4.2.2.1.4. Papiller Karsinom

Papiller karsinom, invaziv duktal karsinomun bir alt tipidir. Tüm invaziv meme kanserlerinin %1-2’sini oluşturur. Üzeri epitelyal hücrelerle çevrili fibrovasküler bir uzantıdan oluşur ve papiller morfolojidedir. Miyoepitelyal hücre komponenti içermemesi, benign papiller lezyonlardan ayırımında önemli bir ipucudur. Genelde postmenopozal dönemde görülmektedir ve prognozu İDK NST’e göre daha iyidir. Sert, hareketli kitle şeklinde ele gelirler. Hastaların yaklaşık 1/3’ünde kanlı veya seroanjinöz meme başı akıntısı izlenir [70].

Mamografik incelemede; yuvarlak, oval, lobüle konturlu, yüksek dansiteye sahip, kümeleşmiş kitleler şeklinde izlenebilirler. Amorf veya polimorf kalsifikasyon içerebilirler. Fibrotik reaksiyon az olduğu için, spiküle kontur özelliği oldukça nadirdir. USG’de bir veya birden çok solid ve kompleks kistik özellikte izlenebilirler. Geçirilmiş hemorajiye bağlı değişiklikler izlenebilir. Solid kısımda Doppler incelemede vaskülerite izlenebilir. MRG’de solid komponentte kontrastlanma ve hemorajik değişiklikler ayırt edilebilir. Dinamik incelemede tip 2 veya tip 3 zaman-sinyal eğrisi gösterirler [14].

4.4.2.2.1.5. Tübüler Karsinom

Tübüler karsinom, invaziv duktal karsinomun iyi diferansiye bir alt tipidir ve seyri oldukça iyidir. İnvaziv meme kanserlerinin yaklaşık %2’sini oluşturur. Histopatolojik incelemede tübüler yapılar ve tek kat epitel hücresi izlenirken

myoepitelyal yapı izlenmez. Tübüler karsinom genellikle asemptomatik olup tarama mamografide saptanır [71].

Mamografide, küçük boyutlu, düzensiz şekilli ve spiküle kenarlı lezyonlar olarak izlenirler. Amorf veya pleomorfik kalsifikasyon içerebilirler. USG’de hipoeoik-izoekoik, spiküle kenarlı lezyonlarda posterior akustik gölgelenme sıktır. MRG’de heterojen kontrast tutarlar ve dinamik serilerde çoğunlukla tip 2 ve tip 3 zaman-sinyal eğrisi gösterirler. Görüntüleme özellikleri radyal skar ile benzer olup, iki patolojiyi birbirinden ayırt etmek güç olabilmektedir. Ayrıca radyal skara tübüler karsinom eşlik edebilir [71].

4.4.2.2. İnvaziv Lobüler Karsinom (İLK)

İnvaziv lobüler karsinom, tüm invaziv meme kanserlerinin %10-15’ini oluşturmaktadır ve İDK’den daha az sıklıkla görülmektedir. TDLÜ’den köken almaktadır. E-kaderin ekspresyonundaki kayıp tümöral hücrelerin birbirleriyle olan normal bağlantılarının kaybına ve tümörün difüz olarak memeyi infiltre etmesine sebep olmaktadır. Klasik ve pleomorfik olmak üzere iki alt tipi mevcuttur. Lobüler karsinoma in situ ve atipik hiperplazi prekürsör patoloji olup sıklıkla birlikte görülürler. Ortalama 57 yaşında görülür. En sık görülen semptom ele gelen kitledir. Difüz meme tutulumu sonucunda küçülmüş meme şikayetiyle prezente olabilirler. Multifokal ve bilateralite oranları İDK’ye göre sık olmasına rağmen prognozu daha iyidir [72], [73].

Mamografinin duyarlılığı İLK için %70’tir. En sık spiküle konturlu, düşük-orta dansiteli lezyon olarak izlenir. Mamografide okkült olabilir. Belirgin desmoplastik reaksiyona sebep olmadıkları için görüntüleme ile tanınması zor olabilmektedir. USG’de düzensiz, hipoeoik kitle olarak izlenirler ve genelde posterior akustik gölgelenme mevcuttur. Lezyonların %14’ü kitle oluşumu izlenmeden sadece fokal gölgelenme olarak izlenir. Duyarlılığı en yüksek görüntüleme tekniği MRG olup, %95’e ulaşmaktadır. MRG aynı memedeki diğer odakları ve karşı memedeki lezyonların tespitinde de diğer yöntemlerden üstündür. Kitle veya kitlesel olmayan kontrastlanma izlenebilir. Dinamik serilerde hızlı yıkanma daha az sıklıkla görülür. Genellikle tip 1 ve tip 2 zaman-sinyal eğrisi gösterir [72], [73].

4.4.2.2.3. Adenoid Kistik Karsinom

Adenoid kistik karsinom, invaziv meme kanserlerinin %0,1'inden azını oluşturmakta olup oldukça nadir görülen tümörlerdendir. Adenoid kistik karsinom glandüler dokudan köken alan bir tümördür. Histopatolojik olarak epitel ve miyoepitel hücrelerinin klasik tübüler ve kribriform yapı oluşturduğu görülür. Histopatolojik olarak tükürük bezlerinde izlenen adenoid kistik karsinomla benzer özellikler gösterirken, memede izlenen adenoid kistik karsinomun prognozu daha iyidir. Genelde 50-60 yaş civarında görülmektedir. Hastalar sıklıkla ele gelen, ağrılı, sert kitle ile kliniğe başvururlar. %5'ten az oranda aksiller lenf nodu metastazı izlenir [74].

En sık subareolar/santral alanda görülmektedir. Ortalama boyutu 2 cm'dir. Mamografik incelemede; düzensiz şekilli ve kenar özelliği değişken kitleler şeklinde izlenebilirler. Ayrıca oval, yuvarlak ve parsiyel olarak düzgün sınırlı kitleler şeklinde izlenebilirler. Kalsifikasyon sık görülen bir bulgu değildir. USG'de genelde hipoekoik, solid kitleler şeklinde izlenmekte iken büyük boyutlu olanlarda kompleks kistik – solid biçimde izlenebilirler. Doppler incelemede hafif vasküler özellik gösterirler ve elastografik incelemede serttirler. MRG'de kitlesel kontrast tutan lezyonlar olarak izlenirler [14].

4.4.2.2.4. Paget Hastalığı

Paget hastalığı, meme başı epidermisinde adeno karsinom (Paget) hücrelerinin bulunması ve etrafında lokal enflamatuvar yanıt, ekzamatöz – eritematöz değişiklikler göstermesi ile karakterizedir. Malign hücreler meme başından laktiferöz duktuslara doğru uzanırlar. Tüm invaziv meme kanserlerinin %0,5-5'ini oluşturur. En çok 50-60 yaş arası kadınlarda görülür. Meme başından areolaya doğru uzanan ülser alanlar, krutlar ve pullanma izlenir. Meme başı retraksiyonu veya hiperpigmentasyonu görülebilir. Kanlı meme başı akıntısı eşlik edebilir. Klinik bulgular dermatit gibi benign cilt lezyonlarıyla karışabilir [75].

Mamografide meme başının retraksiyonu, meme başı – areola kompleksinin kalınlaşması izlenebilir. Genellikle retroareolar alan ile sınırlı kalan mikrokalsifikasyonlar izlenebilir. Subareolar alanda yerleşim gösteren kitle izlenebilir. Meme başından uzak yerleşimli kitle eşlik edebilir. Yaklaşık %22-50 hastada

mamografide bulgu saptanamaz. USG incelemede subareolar alanda dilate duktuslar, kalsifikasyonlar, kitle, meme başının kalınlaşması – düzleşmesi gibi bulgular izlenebilir. Mamografi ve USG’de bulgu saptanamayan hastaların MRG ile değerlendirilmesi gerekmektedir. MRG’de meme başı – areola kompleksi ve subareolar alanda Mamografi ve USG’de izlenen değişikliklerin yanı sıra bu alanlarda asimetrik nodüler, diskoid ve heterojen kontrastlanma izlenilir. Dinamik incelemede sıklıkla tip 2 ve tip 3 zaman-sinyal eğrisi izlenir [75].

4.4.2.2.5. Enflamatuvar Karsinom

Enflamatuvar karsinom tüm invaziv meme kanserlerinin %2,5’ini oluştururlar. Spesifik bir alt tipten ziyade dermal papilla ve dermisin retiküler tabakasında dermal tümör embolileri görülmesi ile karakterizedir [76]. Uzak metastaz ve lenf nodu metastazı sık görülmektedir ve oldukça kötü prognoza sahiptirler. Klinik bulgular hızlı gelişim göstermektedir, ortalama 3 ayda ortaya çıkarlar. Ele gelen belirgin kitle izlenmemekle birlikte, memede eritem ve ödem izlenir. Lenfatik tutulumu bağlı olarak memede portakal kabuğu (peau d’orange) görüntüsü ortaya çıkabilir. Sıklıkla meme boyutu artar, hassaslaşma ve ısı artışı izlenilir. Bulgular enflamasyonu taklit ederler ve mastitle karışabilirler [77].

Mamografide; difüz boyut artışı, stromal kabalaşma, difüz dansite artışı, cilt kalınlaşması ve büyümüş lenf nodları izlenebilir. MRG’de ödeme bağlı T2 sinyal artışı izlenir. Kitlesel olmayan, retiküler/dentritik kontrastlanma ve ciltte kontrastlanma sıklıktır. Dinamik serilerde hızlı yıkanma izlenir [77].

4.4.2.2.6. Glikojenden Zengin Berrak Hücreli Tümör

Glikojenden zengin berrak hücreli tümör, tüm invaziv meme kanserlerinin %0,9-3’ünü oluşturur. Histolojik olarak tümör hücrelerinin %90’ından fazlasını gliokojenden zengin sitoplamaya sahip berrak hücreler oluşturur. Mamografide mikrokalsifikasyon içeren, düzensiz sınırlı lezyonlar olarak izlenebilirler. USG’de kistik komponentler izlenir ve MRG’de bu alanlarda yüksek T2 sinyali izlenir [78].

4.4.2.3. Diğer Malign Meme Lezyonları

4.4.2.3.1. Lenfoma ve Lösemi

Meme lenfoması, primer ve sekonder olarak iki alt grup bulundurulur. Meme dokusundaki lenfoid dokunun az olmasından dolayı primer meme lenfoması oldukça nadir görülür ve meme malignitelerin %1'den azını oluşturur. En sık 60-65 yaş aralığında görülür. En sık semptom ağrısız, ele gelen kitledir. Cilt çekintisi, eritem, portakal kabuğu meme görüntüsü genellikle yüksek dereceli tümörlerde ve memenin difüz tutulumunda izlenmektedir. Primer meme lenfoması büyük çoğunlukta non-Hodgkin lenfomadır. Difüz Büyük B Hücreli Lenfoma en sık görülen tiptir. Mamografide oval veya yuvarlak şekilli ve sıklıkla yüksek dansiteli lezyonlar olarak izlenirler. Doppler USG'de yüksek vaskülerite gösteren lezyonlardır. Dinamik MRG incelemesinde çoğunlukla tip 2 ve tip 3 zaman-sinyal eğrisi gösterirler [79].

Memenin lösemik infiltrasyonu izole tümör olarak veya sistemik hastalığın ektstramedüller yayılımı olarak izlenebilir. Hızlı büyüyen, düzgün sınırlı, ele gelen kitleler olarak prezente olurlar. Bilateral ve multinodüler olabilmeleri nedeniyle fibroadenomatosis ile karışabilirler. Mamografide görüntüleme bulguları oldukça değişkendir. Okkült olabilir veya boyutu artmış memede parankimde kabalaşma izlenebilir. USG'de çoğu vaka homojen olarak hipoekoiktir [80].

4.4.2.3.2. Metastatik Meme Lezyonları

Onkoloji alanında hızlı gelişmeler nedeniyle onkoloji hastalarının yaşam süreleri uzamaktadır. Bu da nadir görülen metastatik meme lezyonlarının artışına yol açmaktadır. Metastatik meme lezyonları, malign meme lezyonlarının %0,5-6,6'sını oluşturmaktadır. Primer meme kanserlerinde de olduğu gibi kadınlarda daha sık görülmektedir. En sık metastaz karşı memeden olmaktadır; akciğer, cilt, mide ve overler diğer sık görülen metastaz kaynaklarıdır. Ağrısız, sert, mobil kitleler olarak prezente olurlar ve aksiller lenfadenopati de genellikle eşlik eder. Mamografide oldukça düzgün sınırlı olarak izlenirler ve benign lezyonlarla karıştırılabilirler [81], [82].

4.4.2.3.3. Sarkomlar

Sarkomlar, mezenşimal hücrelerde gelişirler. Tüm meme malignitelerin yaklaşık %1'ini oluştururlar. Memede görülen en sık histopatolojik alt tipi anjiosarkom ve malign filloid tümördür. Filloid tümörler epitel hücreleri ve bağ doku stromasına ait elemanlar içerirler. Anjiosarkom ise damar ve lenfatik sistemden köken alır. Geçirilmiş radyoterapi önemli bir risk faktörüdür [83].

4.4.5. Memede Tıbbi Görüntüleme Yöntemleri

Meme kanserinde erken tanı sağkalımı önemli ölçüde arttırması sebebiyle meme kanseri taraması büyük önem taşımaktadır. Rutin meme taramada mamografi kullanılmaktadır. 2000'li yılların başında dijital mamografi, analog mamografinin yerini almıştır. Tomosentez ise meme tarama da kullanılabilen ve 3 boyutlu veriler ortaya koyan bir yöntemdir. Başlarda ultrasonografiye yalnızca mamografi ve fizik muayenede saptanan lezyonların solid-kistik ayrımı rolü atfedilmişken günümüzde ultrasonografi daha önemli roller üstlenmektedir. Meme MRG, başlarda problem çözücü bir araç olarak düşünürken günümüzde orta ve yüksek riskli kadınlarda tarama amaçlı da kullanılmaktadır [84], [85].

4.4.5.1. Mamografi

Mamografi non-invaziv, güvenli, kolay ulaşılabilir, hastalar tarafından kolay tolere edilebilen, ucuz bir meme görüntüleme yöntemidir [86]. Mamografi tarama ve tanısal amaçlarla kullanılabilir. Meme kanseri için en sık kullanılan ve erken tanıyla birlikte meme kanseri mortalitesini düşürdüğü ispatlanan tek tarama yöntemidir [87].

Mamografinin duyarlılığı %70-90 arasında değişmektedir. Memenin parankimal görüntüleme paterni mevcut olan yağ, bağ dokusu ve epitelyal doku ile ilişkilidir. Yağ radyolüsen olarak izlenirken, bağ ve epitel doku radyopak olarak izlenir. Mamografik dansite yaşla birlikte değişiklik gösterir [88]. Yoğun meme; 50 yaşından genç kadınların yarısından fazlasında, 50 yaşının üzeri kadınların ise yaklaşık %30'unda görülmektedir [89]. Duyarlılık glandüler elemanlarına az olduğu yağlı

memelerde %80-98'e kadar çıkabilmektedir. Yoğun memelerde ise %30-48'e kadar düşebilmektedir [90], [91].

Mamografinin; ağrı, anksiyete, yanlış pozitiflik ve radyasyon riski gibi bazı limitasyonları bulunmaktadır [92].

Amerikan Radyoloji Koleji (ACR), 1993 yılında radyologlar arasında ortak bir terminoloji sağlamak için Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) isimli standart bir raporlama sistemi geliştirmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. ACR'nin yayınladığı BI-RADS 2013 sürümüne ait mamografi veri sözlüğü [93].

Meme Dokusu	Terminoloji
Meme Kompozisyonu	a. Tama yakını yağ dokusundan oluşan meme b. Dağınık yerleşimli fibroglandüler dansiteler içeren meme c. Heterojen fibroglandüler dansiteye sahip meme d. Belirgin fibroglandüler dansiteye meme
Bulgular	Terminoloji
A. Kitle	1. Şekil a. Oval b. Yuvarlak c. Düzensiz 2. Kenar a. Düzgün b. Örtülü c. Mikrolobüle d. Belirsiz e. Spiküle 3. Dansite a. Yüksek dansite b. Eş dansite c. Düşük dansite d. Yağ dansitesi
B. Kalsifikasyon	1. Tipik benign a. Cilt b. Vasküler c. Kaba veya patlamış mısır benzeri d. Uzun çubuk benzeri e. Yuvarlak f. Halkasal g. Distrofik h. Kalsiyum sütü i. Sütür 2. Şüpheli morfoloji a. Amorf b. Kaba Heterojen c. İnce pleomorfik d. İnce çizgisel veya ince çizgisel dallanan 3. Dağılım a. Difüz b. Bölgesel c. Gruplaşmış d. Çizgisel e. Segmental
C. Yapısal distorsiyon	
D. Asimetri	1. Asimetri 2. Global asimetri 3. Fokal asimetri 4. Gelişmekte olan asimetri
E. İntramammarian lenf nodu	
F. Cilt lezyonları	
G. Soliter dilate duktus	
H. Eşlik eden bulgular	1. Cilt çekintisi 2. Meme başı çekintisi 3. Cilt kalınlaşması 4. Trabeküler kalınlaşma 5. Aksiller adenopati 6. Yapısal distorsiyon 7. Kalsifikasyon
I. Lezyonun yerleşimi	1. Lateralite 2. Kadran ve saat 3. Derinlik 4. Meme başına uzaklık

4.4.5.2. Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi, yüksek frekanslı ses dalgalarıyla görüntü oluşmasını sağlayan bir yöntemdir. Ucuz ve kolay ulaşılabilir bir yöntem olup radyasyon maruziyetine sebep olmaz. Kullanıcı bağımlıdır, interaktif ve dinamik bir yöntemdir. Ultrasonografi, meme görüntülemesinde hem yardımcı hem de tamamlayıcıdır. Özellikle yoğun meme dokusuna sahip kadınlarda mamografiye ek olarak tarama yöntemi olarak kullanılır. Tanımlanmış bir kitlenin ileri incelemesi ve girişimsel işlemlere rehberlik etmesi amacıyla da kullanılır. Meme görüntülemesinde yüksek frekanslı transduserler kullanılır. Basit kistler anekoik, çoğu solid lezyon hipoeikoik, Cooper ligamanları ve fibröz dokular ise hiperekoik olarak izlenirler. Doppler USG ile lezyonun vasküleritesi ve Elastografi ile lezyonun sertliği hakkında yorum yapılabilir [94].

Tablo 2. ACR'nin yayınladığı BI-RADS 2013 sürümüne ait ultrasonografi veri sözlüğü [93].

Meme Dokusu	Terminoloji
A. Meme kompozisyonu (Sadece tarama amacıyla kullanımda)	a. Homojen arka plan ekosu – yağ b. Homojen arka plan ekosu – fibroglandüler c. Heterojen arka plan ekosu
Bulgular	Terminoloji
B. Kitle	1. Şekil a. Oval b. Yuvarlak c. Düzensiz 2. Oryantasyon a. Paralel b. Paralel olmayan 3. Kenar a. Düzgün b. Düzgün olmayan (-Ayırt edilemeyen -Açılı - Mikrolobüle -Spiküle) 4. Eko paterni a. Anekoik b. Hiperekoik c. Kompleks kistik ve solid d. Hipoeikoik e. İzoeikoik f. Heterojen
C. Kalsifikasyon	1. Kitle içi kalsifikasyon 2. Kitle dışı kalsifikasyon 3. İntraduktal kalsifikasyon
D. Yapısal distorsiyon	
E. Eşlik eden bulgular	1. Yapısal distorsiyon 2. Duktal değişiklikler 3. Cilt değişiklikleri (a. Cilt kalınlaşması b. Cilt çekintisi) 4. Ödem 5. Vaskülarite (a. Yok b. İnternal vaskülarite c. Periferik vaskülarite) 6. Elastisite (a. Yumuşak b. Orta c. Sert)
F. Özel durumlar	1. Basit kist 2. Mikrokist kümesi 3. Komplike kist 4. Cilt üzerinde veya içerisinde kitle 5. Yabancı cisim 6. İntramammarian lenf nodu 7. Aksiller lenf nodu 8. Vasküler anomaliler (a. Arteriovenöz malformasyon / psödoanevrizma b. Mondor hastalığı) 9. Postoperatif sıvı koleksiyonu 10. Yağ nekrozu

4.4.5.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG); güçlü manyetik alan içerisinde, radyo dalgaları aracılığıyla kesitsel görüntüler oluşmasını sağlayan görüntüleme yöntemidir. Ana mıknatıs manyetik alan oluşturur ve hasta bu alanın içerisine yatırılır. Sargılar aracılığıyla oluşturulan hastanın vücuttaki protonlarının salınım frekansı ile aynı frekansta salınan radyofrekans dalgaları demetler şeklinde uygulanarak enerji aktarımı gerçekleştirilir ve protonlar uyarılır. Radyofrekans dalgaları kesilince aktarılmış olan enerji protonlardan tekrar salınır ve alıcı sargılarda bu ham veri toplanır. Ham veri kullanılarak görüntü oluşturulur. Dokuların T1 ve T2 relaksasyon sürelerinin birbirinden farklı olması görüntü kontrastını oluşturan temel etmendir.

Kontrastlı MRG intravenöz kontrast madde kullanılarak damarların permeabilitesini değerlendirilen bir yöntemdir. Dokulara geçen kontrast madde T1 zamanını kısaltarak bu alandan daha yüksek sinyal elde edilmesini sağlar. Malign tümörlerde hızlı anjiogeneze bağlı permeabilitesi daha yüksek damarlar mevcuttur. Bu sayede kontrastlı MRG ile yüksek T1 sinyal özelliği gösterirler [95], [96].

Meme MRG’de yeterli yüksek uzaysal çözünürlüğü sağlamak için en az 1.5 Tesla manyetik kuvvete ihtiyaç duyulmaktadır. Meme için özel olarak tasarlanmış yüzeyel koiller kullanılması gerekmektedir. Hasta yüzüstü pozisyonda yatar ve her iki meme koil içerisine yerleştirilir, pedler ile desteklenerek hafif derecede komprese edilir. Bu şekilde meme dokusu daha sabit hale gelir ve solunumla birlikte oluşan hareket azaltılmış olur. Meme MRG multiparametrik bir yöntemdir. Dinamik kontrastlı T1 ağırlıklı seriler, T2 ağırlıklı seriler ve difüzyon ağırlıklı seriler içerir. T1 ağırlıklı görüntüler yağ baskılı veya yağ baskısı olmadan elde edilebilir. Daha hızlı olması ve iki memeyi incelemek için daha optimal olması sebebiyle genellikle aksiyel plan tercih edilir. Sagittal plan ise daha küçük görüntü alanında (FOV: Field of view) uzaysal çözünürlüğü daha yüksek görüntü oluşturma avantajı sağlar. Kontrast madde enjekte edilmeden önce pre-kontrast T1 ağırlıklı görüntü elde edilir. Standart incelemede vücut ağırlığına göre kg başına 0,1 mmol kontrast madde enjeksiyonu 2 ml/saniye hızla yapılır. Ardından 20 mL serum fizyolojik verilir. Yaklaşık 60-90 saniye sonra başlanarak ardı ardına, en fazla 1 dk temporal çözünürlükte 5-7 kez T1 ağırlıklı görüntüler elde edilir. Eğer yağ baskısı yapılmadıysa post-kontrast seriler ve pre-kontrast seri kullanılarak çıkarma görüntü elde edilir. Yağ baskılama tekniği

kullanılan durumlarda da çıkarma görüntüler boyanan lezyonu saptamada yararlıdır. Dinamik serilerin incelenmesinde; vasküler permeabilitenin yüksek olduğu malign lezyonlar sıklıkla hızlı kontrastlanma gösterip hızlı yıkanmaya sahipken, benign lezyonlar progresif tarzda kontrast tutulumu gösterme eğilimindedirler. Uygun parametrelerle Kontrastlı Meme MRG; 5 mm ve 5 mm boyutundan büyük lezyonların tümünü saptayabilmelidir [97], [98].

T2 ağırlıklı görüntüler yağ baskılı olarak alınırlar ve özellikle kist gibi T2 sinyali yüksek lezyonları tanımlamak için oldukça faydalıdır. T2 sinyali yüksek çoğu lezyon benign özellik göstermektedir. Malign lezyonlar genellikle yüksek selüleriteye ve düşük su içeriğine bağlı düşük T2 sinyaline sahiptirler. Fakat; müsinöz kanser, nekroz içeren malign kitle, metaplastik karsinoma yüksek T2 sinyal özellikleri gösterebilmektedir. Ayrıca T2 ağırlıklı görüntüler peritümöral ödem bulgusunu saptamada faydalıdır [97].

Difüzyon ağırlıklı görüntüler su moleküllerin serbest hareketlerini saptamak için kullanılır. Bu hareket mikroyapı ve selüler dansiteyle değişmekte olup malign lezyonlarda kısıtlılık gösterir. T2 ağırlıklı eko-planar görüntüleme (EPI) sekansda harekete hassaslaştırıcı gradyanlar (motion-sensitizing gradients) uygulanarak elde edilirler. ADC ise difüzyon ağırlıklı görüntülerden oluşturulan ve suyun serbest hareketini gösteren kantitatif bir yöntemdir. Malign lezyonların ADC değerleri daha düşüktür [97], [99].

Meme MRG raporlama ACR'nin yayınladığı BI-RADS'a göre standardize edilmiştir (Tablo 3). Standart bir meme MRG raporu; klinik endikasyon, MRG sekansları, kullanılan postprocessing metodları, kullanılan kontrast maddenin türünü ve miktarını içermelidir. Meme kompozisyonu ve arka plan kontrastlanma miktarı belirtilmelidir. Morfolojik ve kinetik özellikler BI-RADS kullanılarak tanımlanabilir. Lezyonlar; fokus (5mm'den küçük kontrast tutan lezyonlar), kitle ve kitle dışı kontrastlanan alanlar olarak kategorize edilebilir. Kitleler daha da detaylandırılmalı; şekil, kenar ve internal kontrastlanma özelliklerinden söz edilmelidir. Kitle dışı kontrastlanan alanların ise dağılımları ve kontrastlanma paternlerinden söz edilmelidir. Malign lezyonların büyük bir kısmı kitle şeklinde izlenir. Tipik malign tümörler; düzensiz sınırlı, heterojen veya halkasal kontrast tutan ve kontrast yıkanması gösteren kitleler olarak izlenirler. Tipik malign kitle dışı kontrastlanan alanlar; segmental

dağılıma sahip, kümeleşmiş veya kümeleşen halkasal tarzda kontrast tutulumu sahip alanlar olarak izlenirler [93], [97].

Tablo 3. ACR'nin yayınladığı BI-RADS 2013 sürümüne ait MRG veri sözlüğü [93].

Meme Dokusu	Terminoloji	
A. Fibroglandüler doku miktarı	a. Tama yakın yağ dokusu b. Dağınık fibroglandüler doku c. Heterojen fibroglandüler doku d. Yoğun fibroglandüler doku	
B. Arka plan kontrastlanması	1. Seviye	a. Minimal b. Hafif c. Orta d. Belirgin
	2. Simetrik veya asimetrik	a. Simetrik b. Asimetrik
Bulgular	Terminoloji	
C. Fokus		
D. Kitle	1. Şekil	a. Oval b. Yuvarlak c. Düzensiz
	2. Kenar	a. Düzgün b. Düzgün olmayan (i. Düzensiz ii. Spiküle)
	3. İnternal kontrastlanma	a. Homojen b. Heterojen c. Halkasal d. Kontrastlanmayan internal septalar
E. Kitlesel olmayan kontrastlanma	1. Dağılım	a. Fokal b. Çizgisel c. Segmental d. Bölgesel e. Multipl bölgesel f. Difüz
	2. İnternal kontrastlanma paterni	a. Homojen b. Heterojen c. Kümeleşen d. Kümeleşen halkasal
F. İnteramammaryan lenf nodu		
G. Cilt lezyonu		
H. Kontrast tutulumu göstermeyen bulgular	1. Prekontrast T1 ağırlıklı serilerde yüksek sinyal 2. Kist 3. Postoperatif koleksiyonlar (hematom / seroma) 4. Radyoterapi sonrası cilt kalınlaşması ve trabeküler kalınlaşma 5. Kontrast tutmayan kitle 6. Yapısal distorsiyon 7. Yabancı cisimlere bağlı sinyalsiz odaklar	
I. Eşlik eden bulgular	1. Meme başı çekintisi 2. Meme başı invazyonu 3. Cilt çekintisi 4. Cilt kalınlaşması 5. Cilt invazyonu (a. Direkt invazyon b. İnflamatuar kanser) 6. Aksiller adenopati 7. Pektoral kas invazyonu 8. Göğüs duvarı invazyonu 9. Yapısal distorsiyon	
F. Yağ içeren lezyonlar	1. Lenf nodları (a. Normal b. Anormal) 2. Yağ nekrozu 3. Hamartom 4. Yağ içeren postoperatif seroma / hematom	
K. Lezyonun yerleşimi	1. Yerleşim 2. Derinlik	
L. Kinetik eğri değerlendirilmesi	1. Başlangıç fazı (a. Yavaş b. Orta c. Hızlı) 2. Geç faz (a. Persistan b. Plato c. Yıkanma)	
M. İmplantlar	1. İmplant materyeli ve lümen tipi	a. Salin b. Silikon (i. İntakt ii. Rüptüre) c. Diğer implant materyelleri d. Lümen tipi
	2. İmplant yerleşimi	a. Retroglandüler b. Retropektoral
	3. Anormal implant konturu	a. Fokal şişkinlik
	4. İntrakapsüler silikon bulguları	a. Radyal katlantı b. Subkapsüler çizgi c. Anahtar deliği işareti d. Dil işareti
	5. Ekstrakapsüler silikon	a. Meme b. Lenf nodları
	6. Su damlaları	
	7. İmplant etrafında sıvı	

Meme MRG problem çözücü bir görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Tüm meme görüntüleme yöntemleri arasında lezyon saptamada en yüksek duyarlılığa sahiptir [100]. Birçok endikasyonu bulunmaktadır;

- Konvansiyonel yöntemlerle çözülemeyen durumlarda MRG kullanılabilir. Genel olarak meme MRG'nin negatif olması, maligniteyi dışlamaktadır. Sadece mamografik olarak saptanan mikrokalsifikasyon varlığında maligniteyi dışlamakta yeterli olmayabilir. Böyle özel durumlarda biyopsi kararı mamografi ile verilmelidir [101].

- Meme MRG preoperatif evrelemede oldukça değerli bir yöntemdir. Lezyonun boyutunun daha doğru belirlenmesinde, multisentrisite ve multifokalitenin belirlenmesinde faydalıdır. Preoperatif evrelemede meme MRG %100'e yakın hassasiyete sahiptir [101].

- Primeri belirlenemeyen metastatik olgularda, mamografi negatif ise meme MRG kullanılabilir. Mamografinin negatif olduğu olguların %50'sinde meme MRG'de lezyon saptanabilmektedir [102]. Metastatik aksiller lenf nodu varlığında meme MRG olguların %75-85'inde memede primer tümörü gösterebilmektedir [103].

-Neoadjuvan kemoterapiye yanıtın değerlendirilmesinde kullanılabilir. Neoadjuvan kemoterapi, cerrahi öncesi lezyonun boyutunu küçültmek amacıyla uygulanan tedavi yöntemidir. Meme MRG, neoadjuvan kemoterapiye yanıtın değerlendirilmesinde mamografi ve ultrasonografiye göre daha üstün bir yöntemdir. İlk meme MRG kemoterapi başlamadan önce, ikincisi opsiyonel olarak tedavinin ortasında, üçüncüsü ise tedavi bittikten sonra yapılmalıdır [104].

-Meme koruyucu cerrahi sonrası memenin rezidü ve nüks lezyonlarını değerlendirmede oldukça faydalıdır. Cerrahi sınırın pozitif olduğu durumlarda rezidü lezyonu değerlendirmek için, diğer yöntemlerle rekürrensten şüphelenildiği zaman ileri tetkik olarak ve meme koruyucu cerrahi sonrası tarama için tüm hastalarda kullanılabilir [104].

-Meme MRG yüksek riskli kadınlarda tarama amacıyla kullanılabilir. BRCA gen taşıyıcılarında ve hayat boyu kanser gelişme riski %20-25 arasında olanlarda, ikinci ve üçüncü dekatta göğüs bölgesine radyoterapi alanlarda, meme kanseri gelişme riskini artıran sendromlara (Lifraumeni, Cowden vs.) sahip olanlarda yıllık

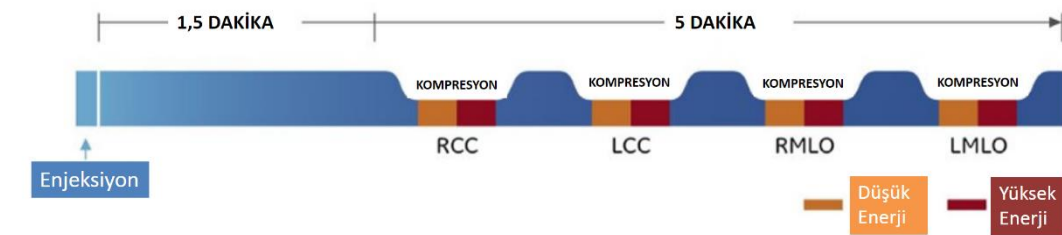
meme MRG ile tarama önerilmektedir. Taramaya başlama yaşı hastaya göre değişmekle birlikte, genellikle 30 yaşında başlanır [104].

-Meme implantlarının değerlendirilmesinde duyarlılığı ve özgüllüğü en yüksek görüntüleme yöntemidir [105].

4.4.5.4. Kontrastlı Spektral Mamografi (KSM)

Kontrastlı spektral mamografi, iyotlu kontrast madde kullanılarak MRG'ye benzer şekilde memedeki neovaskülerizasyonu gösteren yeni bir görüntüleme yöntemidir. Kontrastsız tetkiklerde normal meme parankimi ile malign lezyonlar arasında opasite farkı oldukça azdır. Malign lezyonlarda anjiogenez sırasında oluşan vasküler yapılar yüksek permeabilite göstermektedir. İntravenöz yoldan verilen kontrast madde bu yüksek geçirgen vasküler yapılardan tümör içerisine geçerek tümör içinde kontrastlanma oluşturmakta ve normal parankim ile arasındaki opasite farkını arttırmaktadır [106], [107].

İncelemeden önce 1.5 mL/kg (maksimum 100 mL) dozunda 3 mL/saniye hızında iyotlu kontrast madde enjeksiyonu yapılır. Enjeksiyondan en geç 2 dakika sonra dual enerji tekniğiyle bilateral kraniokaudal (CC) ve mediolateral-oblik (MLO) pozisyonda düşük ve yüksek enerjili görüntüler elde edilir (Şekil 3) [108].



Şekil 3. KSM çekim protokolünün şematik özeti.

Düşük enerjili inceleme, iyotun k-edge değeri olan 33,2'den daha düşük kVp (26-30 kVp) değerleri ile yapılır. Böylece iyotlu kontrast madde görüntülenmez. Anot materyali olarak molibden, rodyum veya tungsten kullanılır. Filtre için ise molibden, rodyum veya gümüş kullanılır. Düşük enerji ile elde edilen görüntüler, standart

kontrastsız iki boyutlu dijital mamografi ile benzer görüntüleme özelliklerine sahiptir [108], [109].

Yüksek enerjili inceleme, iyotun k-edge değeri olan 33,2'den daha yüksek kVp (45-49 kVp) değerleri ile yapılır. Buradaki amaç iyotlu kontrast madde tutulum alanlarının görüntülenebilmesidir. Ancak bu görüntü inceleme için uygun değildir. Bu sebeple düşük ve yüksek enerjili görüntüler kombine edilerek, arka plan meme dokusunun baskılandığı ve kontrastlanan alanların belirginleştiği yeni görüntüler elde edilir. Anot materyali için düşük enerjili incelemede kullanılan aynı materyaller kullanılırken filtre için titanyum veya bakır kullanılır [108], [109].

Toplam görüntüleme 5-6 dakika sürmektedir. Sonuç olarak düşük enerjili görüntüler ve kombine edilmiş görüntüler diagnostik amaçlarla kullanılabilir. KSM raporlama ACR'nin 2022 yılında yayınladığı BI-RADS veri sözlüğüne göre standardize edilmiştir (Tablo 4). KSM sırasında hastanın aldığı radyasyon dozu, konvansiyonel mamografi ile alınan doz sınırlarında kalmaktadır [110]. KSM'nin duyarlılığı %93-100 olarak ve özgüllüğü %63-88 olarak bildirilmiştir [111]–[114].

Tarama mamografilerinde karşılaşılan lezyonların ileri incelemesinde, malignite tanısı almış hastalarda lezyonun yayılımı açısından preoperatif değerlendirmede, semptomatik hastaların görüntülenmesinde, neoadjuvan kemoterapiye yanıtın değerlendirilmesinde, yüksek riskli kadınlarda ve yoğun meme dokusuna sahip kadınlarda taramada KSM kullanılabilir [109]. MRG'nin kontrendike olduğu; klostrofobi, MRG uyumsuz implanta sahip olmak ve yüksek vücut ağırlığına sahip olmak gibi durumlarda KSM kullanılabilir [108].

Tablo 4. ACR'nin 2022 yılında yayınladığı BI-RADS KSM veri sözlüğü [93].

Meme Dokusu	Terminoloji
A. Meme kompozisyonu	a. Tama yakını yağ dokusundan oluşan meme b. Dağınık yerleşimli fibroglandüler dansiteler içeren meme c. Heterojen fibroglandüler dansiteler içeren meme d. Belirgin fibroglandüler dansiteler içeren meme
B. Arka plan kontrastlanması	1. Seviye (a. Minimal b. Hafif c. Orta d. Belirgin) 2. Simetrik veya asimetric (a. Simetrik b. Asimetrik)
SADECE DÜŞÜK ENERJİLİ GÖRÜNTÜLERDE İZLENEN BULGULAR: mamografi veri sözlüğüne bakınız	
SADECE REKOMBİNE GÖRÜNTÜLERDE İZLENEN BULGULAR:	
Bulgular	Terminoloji
A. Kitle	1. Şekil a. Oval b. Yuvarlak c. Düzensiz 2. Kenar a. Düzgün b. Düzgün olmayan (i. Düzensiz ii. Spiküle) 3. İnternal kontrastlanma a. Homojen b. Heterojen c. Halkasal
B. Kitlesel olmayan kontrastlanma	1. Dağılım a. Difüz b. Çoklu bölgesel c. Bölgesel d. Fokal e. Çizgisel f. Segmental 2. İnternal kontrastlanma paterni a. Homojen b. Heterojen c. Kümeleşen
C. Kontrastlanan asimetri	İnternal kontrastlanma paterni a. Homojen b. Heterojen
D. Lezyon görülebilirliği	a. Düşük b. Orta c. Yüksek
DÜŞÜK ENERJİLİ GÖRÜNTÜLERDE İZLENEN VE REKOMBİNE GÖRÜNTÜLERDE KONTRAST TUTAN BULGULAR:	
Morfoloji	Mamografi tablosuna bakınız
İnternal kontrastlanma paterni	a. Homojen b. Heterojen c. Halkasal
Kontrastlanmanın kapsamı	a. Parsiyel kontrastlanan mamografik lezyon b. Tamamen kontrastlanan mamografik lezyon c. Mamografik lezyonun sınırlarını aşan kontrastlanma d. Mamografik lezyonda kontrastlanma izlenmezken etrafındaki dokuda kontrastlanma
Lezyon görülebilirliği	a. Düşük b. Orta c. Yüksek
EŞLİKÇİ BULGULAR:	
Eşlik eden bulgular	a. Meme başı çekintisi b. Meme başı invazyonu c. Cilt çekintisi d. Cilt kalınlaşması e. Cilt invazyonu f. Aksiller adenopati

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Hasta Seçimi

Çalışmamız Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi Radyoloji Kliniğinde Kasım 2021 ile Aralık 2022 tarihlerinde arasında yürütüldü. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay (E-85252386-050.04.04-200753 sayılı etik kurul kararı) alınmıştır. Çalışmaya katılan tüm hastalardan onam alındı. Çalışmamıza klinik olarak malignite şüphesi bulunan ve/veya mamografi veya ultrasonografi ile şüpheli bulgu saptanan hastalar dahil edildi. Prospektif bu çalışmada tüm hastalara hem KSM hem de MRG tetkiki uygulandı. Çalışma popülasyonumuzda toplam 116 hasta mevcuttu.

Kontrast maddeye (gadolinium bazlı ve iyot bazlı) karşı alerji öyküsü olan, böbrek yetmezliği, gebe veya gebelik şüphesi, klostrofobi, MRG için uyumsuz kiloya sahip ve metal implantı olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

5.2. Kontrastlı Spektral Mamografi Protokolü

Çalışmamıza dahil edilen 116 olgunun tümü, kliniğimizde mevcut olan dual enerji özelliği barındıran dijital olan mamografi cihazı (Pristina, GE, Reu De La Miniere, Buc, Fransa) ile görüntülendi.

Görüntüleme öncesinde korumalı kol mevcut ise karşı koldan olması kaydıyla antekubital fossada 20 gauch damar yolu açıldı. Kontrast madde miktarı maksimum 100 ml olacak şekilde 1,5 ml/kg dozunda düşük osmolariteli, non iyonik kontrast madde (Opaxol 350 mg/ml, Kopaq 350 mg/ml) otomatik enjektör sistemi (Medrad) ile 3 ml/sn hızında enjekte edildi. Kontrast maddenin enjeksiyonundan sonra 20 ml serum fizyolojik infüzyonu yapıldı.

Kontrast madde enjeksiyonun başlangıcından 1,5 dakika sonra görüntüleme işlemi başlatıldı. Patoloji bulunduğu düşünülen meme “hedef meme”, diğer meme ise “hedef olmayan meme” olarak isimlendirildi. Önce hedef memenin olmak üzere her iki memenin düşük ve yüksek enerjili kraniokaudal (CC) ardından medyolateral-oblik

(MLO) görüntüleri alındı. Düşük enerjili görüntülerde 28-32 kVp değeri, yüksek enerjili görüntülerde 45-49 kVp değeri kullanıldı. Filtrasyon materyali ve kVp değeri cihaz tarafından otomatik olarak belirlendi. Görüntüleme süresi hasta uyumuna bağlı olarak değişkenlik göstermekle birlikte yaklaşık 5 dakika sürdü.

Düşük ve yüksek enerjili görüntülerden otomatik olarak arka plan meme dokusunun baskılandığı ve kontrastlanan alanların belirginleştiği rekombine görüntüler elde edildi. Elde edilen düşük enerjili ve rekombine görüntüler iş istasyonunda (Seno Iris) değerlendirildi.

5.3. Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme Protokolü

Çalışmamıza dahil edilen 116 olgunun 50'si kliniğimizde mevcut olan 1.5 Tesla MR cihazında (Signa HDx; General Electric, Milwaukee, WI, USA) meme MRG protokolüyle görüntülendi. Diğer 68 olgunun MRG görüntüleri dış merkezde çekildi. Dış merkez görüntüleri kontrol edildi ve uygun protokolde olanlar çalışmaya dahil edildi.

Kliniğimizde elde edilen MRG incelemeleri hastaların malignite kuşkusu bulunması nedeniyle adet döngüsü öneme alınmaksızın, olabildiğince kısa sürede yapıldı. İnceleme öncesinde kontrast madde enjeksiyonu için antekubital damar yolu açıldı.

Pron prozisyonda, standart 8 kanallı high definition meme koili ile görüntüleme yapıldı. Her iki meme, koil içerisindeki özel plaklarla lateralden komprese edilerek yerleştirildi.

Kontrast madde enjeksiyonu öncesinde; ilk olarak üç plan öncü ve kalibrasyon görüntüleri alındı. Aksiyel Fast Spin Echo T1A (kesit kalınlığı= 4.5 mm, spacing= 0,5 mm, matriks= 320 x 288, FOV~ 34, TR= 788 ms, TE= 13,8 ms, NEX= 1, süre= 2 dk, 35 sn.) görüntüler alındı. Her meme için ayrı sagittal FSE yağ baskılamalı T2A (kesit kalınlığı= 4 mm, spacing= 1 mm, matrix= 256x256, FOV=19, TR= 4000 ms, TE= 85 ms, NEX= 2, süre = 2 dk, 15 sn.) görüntüler alındı. Sagittal, yağ baskılı, prekontrast T1A 3D VIBRANT (kesit kalınlığı= 2,2/0,0 [ZIP= 2, efektif kesit kalınlığı= 1,4 mm], matriks= 256 x 192 [ZIP= 512]) görüntüler alındı.

Hastalara Gadolinyum içeren kontrast madde (Gadobutrol – Gadonans, Gadoterik asit – Dotarem) açılmış olan damar yolundan 0,1 mmol/kg dozunda otomatik enjektör kullanılarak enjekte edildi.

Enjeksiyon sonrasında beş seri post-kontrast Sagittal yağ baskılı, T1A 3D VIBRANT (kesit kalınlığı= 2,2/0,0 [ZIP= 2, efektif kesit kalınlığı=1,4 mm], matriks= 256 x 192 [ZIP= 512]) çekim yapıldı. Kontrastlı seriler, ilk prekontrast seriden dijital olarak çıkartılarak çıkartma görüntüler elde edildi.

Kontrast enjeksiyonu öncesinde alınan difüzyon ağırlıklı görüntüler için parametreler; b= 0 ve b= 600 – DW EPI – 2D, TE ~ minimum 62,7 msn, kesit kalınlığı= 4,5 mm, spacing= 0,5 mm, TR= 4200 ms, frekans FOV= 40, faz FOV= 0,70 matriks = 128 x 160, Difüzyon yönü – S/I, süre = 2 dk, 14sn. idi.

5.4. Radyolojik Değerlendirme

Görüntülerin değerlendirilmesi iki gözlemci tarafından ayrı ayrı yapıldı. Gözlemci 1, meme görüntüleme 32 yıl tecrübeye sahip radyoloji uzmanıydı. Gözlemci 2, dördüncü eğitim yılındaki radyoloji asistanıydı. Gözlemci 1 ve Gözlemci 2 tarafından önce KSM görüntüleri değerlendirildi, en az 30 gün sonra MR görüntüleri değerlendirildi.

5.4.1. Kontrastlı Spektral Mamografi Değerlendirmesi

KSM görüntüler değerlendirilirken, ACR'nin 2022 yılında yayınladığı BI-RADS KSM veri sözlüğü kullanıldı.

Memenin kompozisyonu düşük enerjili görüntülerden fibroglandüler doku miktarına göre; tama yakın yağ dokusundan oluşan meme (tip A), dağınık yerleşimli fibroglandüler dansiteler içeren meme (tip B), heterojen fibroglandüler dansiteler içeren meme (tip C) ve belirgin fibroglandüler dansiteler içeren meme (tip D) olarak sınıflandırıldı. Arka plan kontrastlanma miktarı ise rekombine görüntüler üzerinden değerlendirildi. Arka plan kontrastlanmasının seviyesi (minimal, hafif, orta, belirgin) ve simetrik / asimetrik olması değerlendirildi.

KSM’de izlenen bulgular üç kategoride değerlendirildi. Birinci kategoride sadece düşük enerjili görüntülerde izlenebilen ve kontrast tutulumu göstermeyen lezyonlar mevcuttu. İkinci kategoride sadece rekombine görüntülerde izlenebilen ve düşük enerjili görüntülerde izlenemeyen lezyonlar mevcuttu. Üçüncü kategoride ise düşük enerjili görüntülerde izlenebilen ve rekombine görüntülerde de kontrastlanma gösteren lezyonlar mevcuttu.

Genellikle düşük enerjili görüntülerde görülen ve bazen de kombine görüntülerde de izlenebilen eşlikçi bulgular da mevcuttu. Meme başı çekintisi, meme başı invazyonu, cilt çekintisi, cilt kalınlaşması, cilt invazyonu ve aksiller adenopati bu bulguları oluşturmaktaydı. Cilt kalınlaşması, meme cildinin 2-3 mm kalınlığı geçtiği durumlarda tanımlandı. Kontrast tutmayan cilt kalınlaşması ameliyat ve radyoterapi sonrası gibi tedavi sonrası durumlarda ya da sistemik bir olaya bağlı olarak izlendi. Sistemik bir olaya bağlı olduğu durumlarda simetrik ve bilateral idi. Ayrıca kontrast tutulumu gösteren veya göstermeyen difüz cilt kalınlaşması malignite ve lokal ileri evre kanserlerde de lenfatik obstrüksiyona bağlı izlendi.

Lezyonları lokasyona göre değerlendirirken öncelikle hangi taraftaki memede (sağ, sol) bulundukları tespit edildi. Retroareolar alanda olan lezyonlar ayrı bir sınıf olarak kabul edilmek üzere diğer lezyonlar bulundukları kadrana (üst iç, üst dış, alt iç, alt dış) göre sınıflandırıldı. Tespit edilen kistlerin sınıflandırılması yapılırken, eğer çoklu kist mevcutsa en büyüğüne göre lezyon lokalizasyonu kategorize edildi.

Sadece düşük enerjili görüntülerde izlenebilen lezyonlar bu görüntülerdeki ölçüme göre boyutlandırıldı. Rekombine görüntülerde izlenebilen lezyonlar bu görüntülerdeki ölçüme göre boyutlandırıldı.

Sadece düşük enerjili görüntülerde izlenebilen lezyonlar

Sadece düşük enerjili görüntülerde izlenebilen lezyonlar, ACR BI-RADS Mamografi Veri Sözlüğü kullanılarak detaylandırıldı.

Her iki mamografik projeksiyonda izlenen uzayda yer kaplayan ve 3 boyuta sahip lezyonlar “kitle” olarak isimlendirildi. Yalnızca bir projeksiyonda izlenen potansiyel kitleler ise “asimetri” olarak isimlendirildi.

Kitleler, şekil özelliklerine göre oval, yuvarlak ve düzensiz şekilli olarak sınıflandırıldı.

Kenar özelliklerine göre ise düzgün, örtülü, mikrolobüle, belirsiz ve spiküle olarak sınıflandırıldı. Lezyon ile meme dokusu arasında keskin geçiş varsa ve lezyon kenarının en az %75'i seçilebiliyorsa lezyon, düzgün kenarlı olarak sınıflandırıldı. Lezyonun kenarının %75'inden azı seçilebiliyorsa lezyon, örtülü olarak sınıflandırıldı. Lezyon kenarları küçük ondülasyonlar içeriyorsa mikrolobüle olarak sınıflandırıldı. Lezyon kenarları çevre dokudan netlikle ayırt edilemiyorsa belirsiz olarak sınıflandırıldı. Kenarları radyal çizgisel düzensizlikler içeren lezyonlar, spiküle olarak sınıflandırıldı.

Kitleler dansite özelliklerine göre yüksek, eş, düşük ve yağ dansitesinde olarak sınıflandırıldı.

Kalsifikasyonlar; tipik benign (cilt, vasküler, kaba veya patlamış mısır benzeri, uzun çubuk benzeri, yuvarlak, halkasal, distrofik, kalsiyum sütü, sütür) ve tipik benign değilse morfoloji (amorf, kaba heterojen, ince pleomorfik, ince çizgisel veya ince çizgisel dallanan) ve dağılım (difüz, bölgesel, gruplaşmış, çizgisel, segmental) özelliklerine göre sınıflandırıldı.

Kontrast tutulumu göstermeyen yapısal distorsiyon, asimetri (asimetri, global asimetri, fokal asimetri, gelişmekte olan asimetri) ve soliter dilate duktus bu kategoride değerlendirildi.

Sadece rekombine görüntülerde izlenebilen lezyonlar

Sadece rekombine görüntülerde izlenebilen lezyonlar; kitle, kitlesel olmayan kontrastlanma ve kontrastlanan asimetri olarak sınıflandırıldı. KSM'de kontrastlanan lezyonların tanımlayıcıları genel olarak MRG için kullanılan veri sözlüğü ile benzerdir. Ancak KSM'nin tanımlayıcıların sayısı MRG için kullanılanlardan daha az sayıdadır. Ek olarak KSM'de MRG'den farklı olarak anormal kontrastlanmanın yalnızca bir pozisyonda görüldüğü olgular izlenebilmektedir. Bu durumda lezyon "kontrastlanan asimetri" olarak sınıflandırıldı.

Kitleler; şekil (oval, yuvarlak, düzensiz), kenar (düzgün olmayan [düzensiz, spiküle], düzgün), internal kontrastlanma (homojen, heterojen, halkasal) özelliklerine göre sınıflandırıldı.

Kitle veya kontrastlanan asimetri olmayan kontrastlanan alanlar kitlesel olmayan kotrastlanma olarak sınıflandırıldı. Kitlesel olmayan kontrastlanma;

dağılımına (difüz, multipl bölgesel, bölgesel, fokal, çizgisel, segmental) ve internal kontrastlanma paternine (homojen, heterojen, kümeleşen) göre sınıflandırıldı.

Kontrastlanan asimetri, internal kontrastlanma paternine göre homojen veya heterojen olarak sınıflandırıldı.

Tanımlanan lezyonların arka plana göre görülebilirliği düşük, orta ve yüksek olarak sınıflandırıldı. Düşük görülebilirlikte lezyonun kontrastlanması arka plana eş veya hafif yüksekti. Yüksek görülebilirlikte lezyonun kontrastlanması arka plana kıyasla belirgin fazlaydı. Orta görülebilirlikte ise ikisinin arasındaydı.

Hem düşük enerjili görüntülerde hem de rekombine görüntülerde izlenebilen lezyonlar

Hem düşük enerjili görüntülerde hem de rekombine görüntülerde izlenebilen lezyonların (kitlesel asimetri, fokal asimetri, yapısal distorsiyon, kalsifikasyon) düşük enerjili görüntülerdeki özellikleri ACR BI-RADS Mamografi Veri Sözlüğüne göre sınıflandırıldı.

Kitlesel olmayan (asimetri, yapısal distorsiyon, kalsifikasyon) ve kontrast tutan lezyonlar BI-RADS KSM Veri Sözlüğü göre kontrastlanma karakteristiklerine göre sınıflandırıldı.

Kitlesel olan ve kontrast tutan lezyonlar ayrıca kombine görüntülerdeki şekil ve kenar özelliklerine göre sınıflandırılmadı. Kombine görüntülere göre yapılan sınıflama; internal kontrastlanma paterni (homojen, heterojen, halkasal), kontrastlanma kapsamı (parsiyel kontrastlanan mamografik lezyon, tamamen kontrastlanan mamografik lezyon, mamografik lezyonun sınırlarını aşan kontrastlanma, mamografik lezyonda kontrastlanma izlenmezken etrafındaki dokuda kontrastlanma) ve lezyon görülebilirliğine (düşük, orta, yüksek) göre sınıflandırıldı.

Görüntüleme bulguları bir bütün olarak değerlendirilip Tablo 5'te verilen BI-RADS sınıflamasına göre kategorize edildi.

Tablo 5. BI-RADS değerlendirme kategorileri [93].

Değerlendirme	Hasta Yönetimi	Malignite Olasılığı
Kategori 0: Tamamlanmamış	Ek görüntüleme önerilir	Ek görüntüleme önerilir
Kategori 1: Negatif	Rutin takip	%0
Kategori 2: Benign	Rutin takip	%0
Kategori 3: Muhtemelen Benign	Kısa dönem (6 ay) takip	>%0 ve <%2
Kategori 4: Şüpheli	Doku tanısı	>%2 ve <%95
Kategori 5: Yüksek şüpheli	Doku tanısı	>%95
Kategori 6: Biyopsi ile kanıtlanmış, bilinen malignite	Klinik olarak uygun ise cerrahi eksizyon	Kanıtlanmış malignite

5.4.2. Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme Değerlendirmesi

Meme MRG görüntüleri değerlendirilirken 2013 yılında yayınlanan ACR BI-RADS atlası 2. baskısı kullanıldı.

Meme, T1a ağırlıklı görüntülerde içerdiği yağ ve fibroglandüler doku miktarına göre; tamamen yağ dokusu (tip A), dağınık fibroglandüler doku (tip B), heterojen fibroglandüler doku (tip C) ve yoğun fibroglandüler doku içeren meme (tip D) olarak sınıflandırıldı.

Memenin içerdiği fibroglandüler dokuların postkontrast T1a serilerde kontrastlanma miktarı değerlendirildi. Arka plan kontrastlanması seviyesine göre minimal, hafif, orta, belirgin olarak sınıflandırıldı. Ayrıca kontrastlanma paterninin her iki memede eşit olması durumunda simetrik, bir memede daha fazla olması durumunda ise asimetrik olarak sınıflandırıldı.

Kontrastlı dinamik serilerin değerlendirilmesinde, kontrastlanma gösteren, 5 mm'den küçük çaplı, noktasal odaklar “fokus” olarak sınıflandırıldı.

Üç boyutlu olup, uzayda yer kaplayan lezyonlar “kitle” olarak sınıflandırıldı. Kitlelerin şekil, kenar ve internal kontrastlanma özellikleri değerlendirildi.

Kitleler şekillerine göre oval, yuvarlak, düzensiz olarak sınıflandırıldı. Eliptik, yumurta şeklinde olanlar oval şekilli olarak sınıflandırıldı. Sferik, top şeklinde olanlar yuvarlak şekilli olarak sınıflandırıldı. Yuvarlak veya oval olmayanlar ise düzensiz şekilli olarak sınıflandırıldı.

Kitleler, kenar özelliklerine göre düzgün ve düzgün olmayan (düzensiz, spiküle) olarak sınıflandırıldı. Tüm kenarları ile fibroglandüler doku arasındaki geçiş

keskin ve belirgin olanlar düzgün kenarlı olarak, olmayanlar ise düzgün olmayan olarak sınıflandırıldı. Düzgün olmayanlardan ise kenarları pürüzlü ve dişli olanlar düzensiz kenarlı, kenarlarında kitleden uzanan ışınsal uzantıları olanlar spiküle kenarlı olarak sınıflandırıldı.

Kitleler, internal kontrastlanma özelliklerine göre homojen, heterojen, halkasal kontrastlanma ve kontrastlanmayan internal septalar olarak sınıflandırıldı.

Normal arka plan kontrastlanmasından farklı kontrastlanan, kitle veya fokus olarak sınıflandırılmayan alanlar “kitlesel olmayan kontrastlanma” olarak sınıflandırıldı.

Kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren alanlar dağılım ve internal kontrastlanma paternlerine göre sınıflandırıldı.

Kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren alanlar dağılımlarına göre fokal, çizgisel, segmental, bölgesel, multipl bölgesel ve difüz olarak sınıflandırıldı. Bir kadrandan daha az alanda ve içerisinde yağ ve normal arka plan kontrastlanması mevcut olan alanlar da içeren dağılım fokal olarak sınıflandırıldı. Duktusları takip eden hat düzgün bir hat boyunca ve bazen dallanmalar da içeren dağılım çizgisel olarak sınıflandırıldı. Tepesi meme başına doğru bakan üçgen veya koni şeklindeki dağılım segmental olarak sınıflandırıldı. En az bir kadranı ve birden fazla duktal sistemi içeren dağılım bölgesel olarak sınıflandırıldı. En az iki büyük komponenti bulunan, duktal dağılıma uymayan, coğrafik sınırlı dağılım multipl bölgesel olarak sınıflandırıldı. Memede rastgele, geniş, dağılım gösteren alanlar difüz olarak sınıflandırıldı.

Kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren alanlar internal kontrastlanma paternlerine göre; homojen, heterojen, kümeleşen ve kümeleşen halkasal olarak sınıflandırıldı. Tüm komponentleri eş kontrastlanma gösteren alanlar homojen, eş kontrastlanma göstermeyen alanlar heterojen olarak sınıflandırıldı. Değişik şekil ve boyutlarda, kaldırım taşı benzeri, birbirleriyle birleşme eğiliminde, üzüm salkımı benzeri kontrastlanan alanlar kümeleşen olarak sınıflandırıldı. Duktuslar etrafında, halkasal tarzda, birbiriyle birleşme eğiliminde kontrastlanan alanlar kümeleşen halkasal olarak sınıflandırıldı.

Özellikle üst dış kadranda, T1a görüntülerde yağlı hilusu seçilebilen, vasküler yapı komşuluğunda, reniform şekle sahip lezyonlar intramammaryan lenf nodu olarak sınıflandırıldı.

Ciltte yerleşim gösteren lezyonlar T1-T2 sinyal özelliklerine ve kontrastlanmalarına göre sınıflandırıldı.

Kontrast tutulumu göstermeyen bulgular (prekontrast T1 ağırlıklı serilerde yüksek sinyal, kist, postoperatif koleksiyonlar, radyoterapi sonrası cilt kalınlaşması ve trabeküler kalınlaşma, kontrast tutmayan kitle, yapısal distorsiyon, yabancı cisimlere bağlı sinyalsiz odaklar) prekontrast serilerde değerlendirildi.

Meme başı çekintisi, meme başı invazyonu, cilt çekintisi, cilt kalınlaşması, cilt invazyonu (direkt invazyon, inflamatuvar kanser), aksiller adenopati, pektoral kas invazyonu, göğüs duvarı invazyonu ve yapısal distorsiyon gibi eşlik eden bulgular değerlendirildi.

Yağ içeren lezyonlar (lenf nodları, yağ nekrozu, hamartom, yağ içeren postoperatif seroma/hematom) ayrıca sınıflandırıldı.

Tarif edilen lezyonların yerleşim ve derinlikleri değerlendirildi.

Tarif edilen lezyonlar eğer kontrast tutuyorsa, Advantage Windows 4.6 iş istasyonunda işlenerek kinetik eğrileri de değerlendirildi. Başlangıç fazına göre yavaş, orta, hızlı; geç faza göre ise persistan, plato, yılanma (sırasıyla tip 1-3) olarak sınıflandırıldı.

İmplant ve implant ile ilişkili bulgular; implantların materyali ve lümen tipi (salin, silikon [intakt, rüptüre], diğer implant materyealleri, lümen tipi), implant yerleşimi (retroglandüler, retropektoral), anormal implant konturu (fokal şişkinlik), intrakapsüler silikon bulguları (radyal katlantı, subkapsüler çizgi, anahtar deliği işareti, dil işareti), ekstrakapsüler silikon (meme, lenf nodları), su damlaları mevcudiyeti, implant etrafındaki sıvı mevcudiyetine göre sınıflandırıldı.

Difüzyon görüntüler yüksek b değerine sahip görüntülerle ve ADC görüntülerle birlikte değerlendirildi. Tespit edilen lezyonların ADC değerleri ölçüldü.

Görüntüleme bulguları bir bütün olarak değerlendirilip Tablo 5'te verilen BI-RADS sınıflamasına göre kategorize edildi.

5.5. Verilerin Analizi ve İstatistik

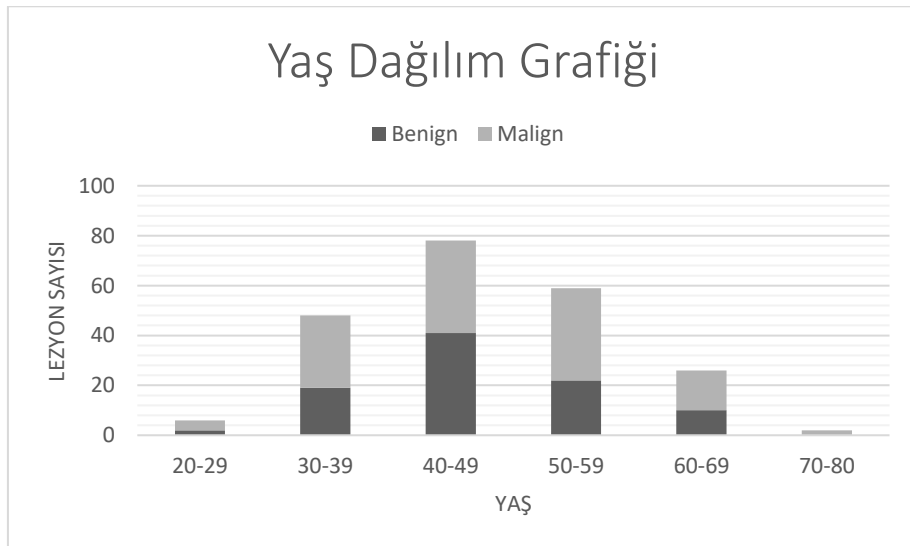
İstatistik değerlendirme SPSS Windows 23 programı ile yapıldı. Sürekli değişkenler; ortalama $\pm$ SS (standart sapma), minimum – maksimum ve ortanca değerleri ile tanımlandı. Kategorik değişkenler; sayıları ve frekansları (yüzdeleri) ile tanımlandı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson ki-kare testi kullanıldı. Gözlenen değerin ikiden küçük olduğu veya beklenen değerin beşten küçük olduğu kategorik değişkenlerin değerlendirilmesinde Fisher'ın kesin testi kullanıldı. Sürekli veriler karşılaştırılırken ikili gruplardan normal dağılıma uymayanlarda Mann Whitney U testi, normal dağılıma uyanlarda ise Student t testi kullanıldı. Normal dağılıma uymayan ikiden fazla grupların karşılaştırılmasında ise Kruskal-Wallis Testi kullanıldı. P değerinin 0,05'ten küçük olduğunda analiz edilen faktörler arasında bir ilişki veya farklılık için anlamlı kanıt olduğu kabul edildi. Değişkenlerin tanısal performanslarını değerlendirmek için duyarlılık, özgüllük, pozitif öngörü değeri (PÖD), negatif öngörü değeri (NÖD) ve doğruluk değerleri hesaplandı. Tanısal performansı değerlendirmek için ayrıca ROC analizi yapılarak eğri altında kalan alan (EAA) hesaplandı. Gözlemciler arasında uyum belirlenmesinde Kappa katsayısı kullanılmıştır. κ : ≤ 0.20 ise önemsiz uyum, κ : 0.21-0.40 ise minimal uyum, κ : 0.41-0.60 ise orta derecede uyum, κ : 0.61- 0.80 ise önemli derecede uyum, κ : 0.81-1.00 ise mükemmel uyum olduğu kabul edildi.

6. BULGULAR

Çalışmamıza 115 kadın ve 1 erkek olmak üzere toplam 116 hasta dahil edildi. 116 hastada 219 lezyon tespit edildi. 116 hastanın 105'inde (%90,51) malignite saptandı. Hastaların ortalama yaşı 47,00 ($\pm 10,81$) olarak hesaplandı. En genç hasta 25 yaşında ve en yaşlı hasta 75 yaşındaydı.

219 lezyonun 125'i (%57,07) malign, 94'ü (%42,92) ise benigni. Tüm malign lezyonların histopatolojik tanısı mevcuttu. 94 benign lezyonun 18'inin (%19,14) histopatolojik tanısı mevcut iken diğer 76'sının (%80,85) tanısı tipik görüntüleme özellikleri ve en az bir yıllık görüntüleme takibiyle konuldu. Histopatolojik tanısı olmayan 76 lezyonun; 40'ı kist, 17'si intramammaryan lenf nodu, 15'i fibroadenom ve dördü fibrokistik hastalıktı.

Benign lezyonlara sahip hastaların yaş ortalaması 46,07 ($\pm 9,04$) iken malign lezyonlara sahip hastaların yaş ortalaması 47,39 ($\pm 10,89$) olarak bulundu. Dekadlara göre benign ve malign lezyonların dağılımı Şekil 4'te görülmektedir.



Şekil 4. Dekadlara göre benign ve malign lezyonların dağılımı

115 kadın hastanın 67 tanesi adet görmekteydi ve premenopozaldi. Bir hasta histerektomili olması, bir hasta postpartum olması, bir hasta rahim içi araç kullanması

ve bir hasta hormonal terapi görmesi sebebiyle adet görmemekteydi. 44 ise postmenopozaldi ve adet görmemekteydi. Lezyonların menopoz durumuna göre görülme sıklığı Tablo 6’da izlenmektedir. Menopoz durumu ve malignite arasında anlamlı ilişki bulunmadı (p=1,000).

Tablo 6. Lezyonların menopoz durumuna göre görülme sıklığı

	Premenopozal n (%)	Postmenopozal n (%)
Benign	58	30
Malign	69	51
Toplam	127	81

Malign lezyonlarda en sık görülen 107 adet (%85,6) ile İDK’ydi. Benign lezyonlarda ise en sık görülen 40 adet (%42,55) ile kistti. Malign ve benign lezyonların dağılımı Tablo 7 ve Tablo 8’de detaylandırıldı.

Tablo 7. Malign lezyonların tanıları

Tanı	Sayı (%)
İnvaziv duktal karsinom	107 (%85,6)
Duktal karsinoma in situ	9 (%7,2)
İnvaziv lobüler karsinom	5 (%4)
Apokrin karsinom	2 (%1,6)
Malign filloid tümör	1 (%0,8)
Metastatik intramamaryan lenf nodu	1 (%0,8)
Toplam	125 (%100)

Tablo 8. Benign lezyonların tanıları

Tanı	Sayı (%)
Kist	40 (%42,55)
İntramamaryan lenf nodu	17 (%18,08)
Fibroadenom	16 (%17,02)
Fibrokistik hastalık	13 (%13,8)
Atipik duktal hiperplazi	3 (%3,19)
İntraduktal papillom	2 (%2,12)
Sklerozan adenozis	1 (%1,06)
Yağ nekrozu	1 (%1,06)
Granülomatöz mastit	1 (%1,06)
Toplam	94 (%100)

125 malign lezyondan 120 tanesi moleküler sınıflandırılmaya dahil edildi. Dahil edilmeyen beş lezyonun; üçü DKİS’ydi ve moleküler değerlendirilmesi

yapılmamıştı, biri metastatik intramammaryan lenf noduydu, biri ise malign filloid tümördü.

En sık görülen reseptör pozitifliği ER'ydi (92 lezyon, %76,6), en az görülen ise HER2'ydi (33 lezyon, %27,49). Ki-67 proliferasyon indeksi değerlendirildiğinde ise 91 lezyon (%75,83) yüksek proliferasyon ($\geq$ %14) indeksine sahipti. Lezyonların reseptör durumları ve Ki-67 proliferasyon indeksi hakkındaki veriler Tablo 9 'da özetlendi.

Tablo 9. Lezyonların reseptör ve Ki-67 proliferasyon durumları

	Pozitif n (%)	Negatif n (%)
Östrojen Reseptörü	92 (%76,66)	28 (%23,33)
Progesteron Reseptörü	78 (%64,99)	42 (%34,99)
HER2	87 (%72,49)	33 (%27,49)
	Yüksek n (%)	Düşük n (%)
Ki-67 proliferasyon indeksi	91 (%75,83)	29 (%24,16)

En sık görülen moleküler alt tip Luminal B iken (63 lezyon, %52,49), en az görülen HER2 pozitif (10 lezyon, %8,33). Moleküler alt tiplerin dağılımı tablo 10'da görülmektedir.

Tablo 10. Lezyonların moleküler alt tip dağılımları

Moleküler Alt Tip	Sayı (%)
Luminal A	30 (%24,99)
Luminal B	63 (%52,49)
HER2 pozitif	10 (%8,33)
Bazal benzeri	17 (%14,16)
Toplam	120 (%100)

40 kistten 35'i aynı hastada her iki memede ve multifokal/multisentrik olarak mevcuttu. 35 kist değerlendirme dışı bırakıldığında; geriye kalan 184 lezyondan 95'i (%51,63) sol memede, 89'u (%48,36) ise sağ memede izlendi. Lezyonların yerleşim yeri değerlendirildiğinde; malign lezyonlar en sık üst dış kadranda (77 lezyon, %61,6), en az ise alt dış kadranda (dört lezyon, %3,2) yerleşim göstermekteydi. Benign lezyonlar ise en sık üst dış kadranda (34 lezyon, %36,17), en az ise retroareolar alanda (yedi lezyon, %7,44) yerleşim göstermekteydi. Lezyonların tarafları ve yerleşimleri detaylı olarak Tablo 11 ve Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 11. Malign ve benign lezyonların taraflara göre dağılımı

Tanı	Taraf	
	Sağ n (%)	Sol n (%)
Malign	60 (%48)	65 (%52)
Benign	29 (%49,15)	30 (%50,84)
Toplam	89 (%48,36)	95 (%51,63)

Tablo 12. Malign ve benign lezyonların kadranslara göre yerleşimi

Tanı	Yerleşim				
	Üst dış n (%)	Üst iç n (%)	Alt dış n (%)	Alt iç n (%)	Retroareolar n (%)
Malign	77 (%61,60)	23 (%18,40)	4 (%3,2)	15 (%12)	6 (%4,8)
Benign	34 (%36,17)	17 (%18,08)	13 (%13,82)	17 (%18,08)	7 (%7,44)
Toplam	111 (%50,68)	40 (%18,26)	17 (%7,76)	32 (%14,1)	13 (%5,93)

6.1. Kontrastlı Spektral Mamografi Bulguları

Kontrastlı spektral mamografi bulgularının değerlendirilmesinde Gözlemci 1'in verileri kullanıldı. Düşük enerjili görüntülerde meme kompozisyonu açısından yapılan değerlendirmede; en çok tip B (50 hasta, %43,10), en az ise tip A (dokuz hasta, %7,76) görüldü (Tablo 13).

Tablo 13. KSM'de izlenen meme kompozisyonu dağılımı

Sayı (%)	Kompozisyon			
	Tip A n (%)	Tip B n (%)	Tip C n (%)	Tip D n (%)
	9 (%7,76)	50 (%43,10)	30 (%25,86)	27 (%23,28)

Arka plan kontrastlanması en sık minimal (46 hasta, %39,65), en az ise orta (12 hasta, %10,34) seviyede izlendi. Kontrastlanma büyük oranda simetrikti (113 hasta, %97,41). KSM'de arka plan kontrastlanma seviyesi ve simetrik/asimetrik olmasının dağılımı Tablo 14'te izlenmektedir. Minimal (p=0,000) ve hafif (p=0,006) arka plan kontrastlanması gösteren hastalar, belirgin arka plan kontrastlanması gösteren hastalara göre daha ileri yaşıydı. Yüksek arka plan kontrastlanması izlenen hastalarda daha yoğun meme kompozisyonu tespit edildi (p=0,000). Premenopozal hastalarda postmenopozal hastalara göre daha yüksek oranda arka plan kontrastlanması arasında tespit edildi (p=0,000). Arka plan kontrastlanmasının minimal olduğu vakalar arka plan kontrastlanması olmayan; hafif, orta ve yüksek

olduğu vakalar arka plan kontrastlanması olan olarak sınıflandırıldığında arka plan kontrastlanmasının varlığı ile yanlış pozitif lezyon mevcudiyeti arasında anlamlı istatistiksel ilişki saptanmadı ($p=0,221$).

Tablo 14. KSM’de arka plan kontrastlanma seviyesi ve simetrik/asimetrik olmasının dağılımı

Simetrik/Asimetrik	Arka Plan Kontrastlanma Seviyesi				Toplam (n)
	Minimal (n)	Hafif (n)	Orta (n)	Belirgin (n)	
Simetrik	46	35	11	21	113
Asimetrik	0	1	1	1	3
Toplam	46	36	12	22	116

KSM’de izlenen bulgular ACR BI-RADS KSM veri sözlüğüne göre sınıflandırıldı. KSM’de lezyon izlenmediği durumlarda bulgular BI-RADS 1 olarak sınıflandırıldı ve bulgular benign kabul edildi. BI-RADS2, BI-RADS 3 olarak tanımlanan lezyonlar benign, BI-RADS 4 ve BI-RADS 5 olarak tanımlanan lezyonlar ise malign olarak kabul edildi. KSM’de BI-RADS’a göre sınıflandırılan lezyonlar ve son tanıları Tablo 15’te görülmektedir. Yanlış pozitif 17 lezyon izlenmiş olup bunlar; sekiz fibrokistik hastalık, üç atipik duktal hiperplazi, iki intraduktal papillom, bir yağ nekrozu, bir fibroadenom, bir sklerozan adenozis ve bir granülatöz mastitti.

Tablo 15. KSM’de lezyonların BI-RADS’a göre sınıflandırılması ve son tanıları

Son Tanı	KSM Değerlendirme				
	BI-RADS 1 (n)	BI-RADS 2 (n)	BI-RADS 3 (n)	BI-RADS 4 (n)	BI-RADS 5 (n)
Malign	2	0	0	62	61
Benign	7	49	21	17	0
Toplam	9	49	21	79	61

Bu veriler ışığında KSM’nin duyarlılığı: %98,40, özgüllüğü: %81,91, pozitif öngörü değeri: %87,85, negatif öngörü değeri: %97,46 ve doğruluğu: %91,32 olarak hesaplanmıştır. Yapılan ROC analizinde EAA 0,902 olarak bulunmuştur.

Memeler kompozisyona göre yoğun (tip C ve tip D) ve yoğun olmayan (tip A ve tip B) olarak iki gruba ayrıldığında, yoğun meme dokusu ile ilişkili lezyonlarda duyarlılık %98,27, özgüllük %85,21 ve EAA0,917 olarak bulundu.

KSM'de 125 malign lezyondan 123'ü (%98,4) izlendi. İki malign lezyon görüntüleme alanına dahil olmadığı için izlenemedi ve bulgular BI-RADS 1 olarak sınıflandırıldı. KSM'de 94 benign lezyonun 87'si (%92,55) izlendi. KSM'de izlenen 210 lezyon hangi imajda izlendiklerine göre sınıflandırıldığında, sadece düşük enerjili görüntülerde izlenen 54 (%25,71), sadece rekombine görüntülerde izlenen 59 (%28,09) lezyon ve düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan 97 (%46,19) lezyon mevcuttu. Sadece düşük enerjili görüntülerde izlenen lezyonların tamamı benigni. Düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonların %89,69'u maligni. KSM'de lezyonların izlenebildikleri görüntülere göre yapılan sınıflandırma Tablo 16'da görülmektedir. Yapılan istatistik analizde, kontrast tutan lezyonlarda düşük enerjili görüntüde izlenebilmeye malignite arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,002$). KSM'de izlenebilen tüm malign lezyonlar kontrastlanma göstermişken, benign lezyonların %37,93'ü kontrastlanma gösterdi.

Tablo 16. KSM'de lezyonların izlendikleri görüntülere göre yapılan sınıflandırma

KSM ÖZELLİĞİ	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Sadece düşük enerjili görüntülerde izlenen	54 (%100)	0 (%0)	54 (%25,71)
Sadece rekombine görüntülerde izlenen	23 (%38,98)	36 (%61,01)	59 (%28,09)
Düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan	10 (%10,30)	87 (%89,69)	97 (%46,19)
Toplam n (%)	27 (%18)	123 (%82)	210

Kontrast tutan lezyonlarda yoğun meme kompozisyonuyla düşük enerjili görüntülerde lezyon izlenememesi arasında anlamlı ilişki bulundu ($p=0,013$). Yoğun ve yoğun olmayan memelerde düşük enerjide izlenebilmeye göre dağılım Tablo 17'de görülmektedir.

Tablo 17. KSM'de yoğun ve yoğun olmayan memelerde düşük enerjide izlenebilmeye göre dağılım

	Yoğun olmayan meme n (%)	Yoğun meme n (%)
Düşük enerjide izlenebilen	89 (%83,17)	76 (%67,85)
Düşük enerjide izlenemeyen	18 (%16,82)	36 (%32,14)
Toplam	107 (%100)	112 (%100)

KSM’de izlenebilen 210 lezyonun; 161’i (%73,51) kitle, 31’i (%14,15) kitlesel olmayan kontrastlanma, 15’i (%6,84) intramammaryan lenf nodu ve 3’ü (%1,36) kontrastlanan asimetriydi. Lezyon morfolojilerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı Tablo 18’de izlenmektedir.

Tablo 18. KSM’de lezyon morfolojilerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı

	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n
Kitle	64 (%39,75)	97 (%60,24)	161 (%73,51)
Kitlesel olmayan kontrastlanma	8 (%25,80)	23 (%74,19)	31 (%14,15)
Kontrastlanan asimetri	1 (%33,33)	2 (%66,66)	3 (%1,36)
İntramammaryan lenf nodu	14 (%93,33)	1 (%6,66)	15 (%6,84)

Sadece düşük enerjili görüntüde izlenen 54 lezyon mevcut olup hepsi benign idi. 45 tanesi kitle idi. Kitlelerde en sık görülen şekil tipi yuvarlaktı (%62,22), kenar tipi düzgün (%100) ve dansite tipi eşti (%100). Dokuz tanesi ise intramammaryan lenf noduydu (Tablo 19).

Tablo 19. KSM’de sadece düşük enerjili görüntülerde izlenen kitle ve intramammaryan lenf nodlarının dağılımı. Kitlelerin şekil, kenar ve dansite özelliklerine göre malign ve benign lezyonlarda dağılımı. İntramammaryan lenf nodlarının dağılımı ve asimetrilerin tipleri.

Sadece düşük enerjili görüntüde izlenen (n=54)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Kitle (n=45)			
Şekil			
Oval	17 (%100)	0 (%0)	17 (%37,77)
Yuvarlak	28 (%100)	0 (%0)	28 (%62,22)
Düzensiz	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Kenar			
Düzgün	45 (%100)	0 (%0)	45 (%100)
Örtülü	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Mikrolobüle	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Belirsiz	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Spiküle	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Dansite			
Yüksek	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Eş	45 (%100)	0 (%0)	45 (%100)
Düşük	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Yağ	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
İntramammaryan lenf nodu (n=9)	9 (%0)	0 (%0)	9 (%100)
Asimetri (n=0)			
Asimetri	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Global asimetri	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Fokal asimetri	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Gelişmekte olan asimetri	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)

Sadece rekombine görüntülerde izlenen 59 lezyonun 26'sı (%44,06) kitle, 31'i (%52,54) kitlesel olmayan kontrastlanma ve 2'si (%3,38) kontrastlanan asimetriydi. Benign lezyonların %60,86'sı kitle olarak izlendi. Malign lezyonların ise %63,88'i kitlesel olmayan kontrastlanma şeklindeydi. İki adet kontrastlanan asimetrinin biri fibrokistik hastalık, diğeri ise İDK'di. Sekiz adet benign kitlesel olmayan kontrastlama gösteren lezyonların beşi fibrokistik hastalık, ikisi atipik duktal hiperplazi diğeri ise sklerozan adenozisdi. Sadece rekombine görüntülerde izlenen lezyon tiplerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı Tablo 20'de görülmektedir.

Tablo 20. KSM'de sadece rekombine görüntülerde izlenen lezyon tiplerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı

Sadece rekombine görüntülerde izlenen lezyonlar (n=59)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Kitle	14 (%53,84)	12 (%46,15)	26 (%44,06)
Kitlesel olmayan kontrastlanma	8 (%25,80)	23 (%74,19)	31 (%52,54)
Kontrastlanan asimetri	1 (%50)	1 (%50)	2 (%3,38)

Sadece rekombine görüntülerde izlenen 26 kitlenin 14'ü (%53,84) benign iken 12'si (%46,15) maligndi. 14 benign lezyonun; yedisi fibrokistik hastalık, ikisi fibroadenom, biri atipik duktal hiperplazi, ikisi intramammaryan lenf nodu, biri intraduktal papillom, biri granülatöz mastit ve biri kistti. Benign lezyonların 11'i (%78,57) oval veya yuvarlak şekle sahipken, malign lezyonların yedisi (%58,33) düzensiz şekle sahipti. Benign lezyonlardan düzensiz şekle sahip olan üç lezyonun ikisi fibrokistik hastalık, biri ise granülatöz mastitti. Benign lezyonları 10'u (%90,90) düzgün kenara sahipken, malign lezyonların 11'i (%91,66) düzensiz veya spiküle kenar özelliğine sahipti. Malign lezyonlardan düzgün kenar özelliğine sahip lezyon İLK'du. Benign lezyonların 10'u (%71,42) homojen, malign lezyonların 10'u (%83,33) heterojen internal kontrastlanma paternine sahipti. Halkasal internal kontrastlanma paternine sahip iki lezyon mevcuttu. Biri benigni ve kistti, diğeri ise maligni ve İDK'di. Sadece rekombine görüntülerde izlenen kitlelerin şekil, kenar ve internal kontrastlanma özelliklerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı Tablo 21'de izlenmektedir.

Tablo 21. KSM’de sadece rekombine görüntülerde izlenen kitlelerin şekil, kenar ve internal kontrastlanma özelliklerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Sadece rekombine görüntülerde izlenen kitleler (n=26)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Şekil			
Oval	10 (%76,92)	3 (%23,07)	13 (%50)
Yuvarlak	1 (%33,33)	2 (%66,66)	3 (%11,53)
Düzensiz	3 (%30)	7 (%70)	10 (%38,46)
Kenar			
Düzgün	10 (%90,90)	1 (%9,09)	11 (%42,30)
Düzensiz	4 (%28,57)	10 (%71,42)	14 (%53,84)
Spiküle	0 (%0)	1 (%100)	1 (%3,84)
İnternal kontrastlanma			
Homojen	10 (%90,90)	1 (%9,09)	11 (%42,30)
Heterojen	3 (%23,07)	10 (%76,92)	13 (%50)
Halkasal	1 (%50)	1 (%50)	2 (%7,69)

Sadece rekombine görüntülerde izlenen ve kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların sekizi (%25,80) benign, 23’ü (%74,19) maligndi. Difüz kontrastlanma gösteren benign lezyon yağ nekrozu idi. Çizgisel kontrastlanma gösteren iki benign lezyon fibrokistik hastalıktı. Malign lezyonlarda en sık izlenen kontrastlanma dağılımı 11 (%47,82) lezyon ile segmentaldi. Sadece rekombine görüntülerde izlenen ve kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların dağılım ve internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı Tablo 22’de görülmektedir.

Tablo 22. KSM’de sadece rekombine görüntülerde izlenen ve kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların dağılım ve internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Sadece Rekombine Görüntülerde İzlenen Kitlesel Olmayan Kontrastlanma (n=31)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Dağılım			
Difüz	1 (%50)	1 (%50)	2 (%6,45)
Çoklu bölgesel	0 (%0)	2 (%100)	2 (%6,45)
Bölgesel	2 (%28,57)	5 (%71,42)	7 (%22,58)
Fokal	0 (%0)	2 (%100)	2 (%6,45)
Çizgisel	2 (%50)	2 (%50)	4 (%12,90)
Segmental	3 (%21,42)	11 (%78,57)	14 (%45,16)
İnternal kontrastlanma			
Homojen	1 (%100)	0 (%0)	1 (%3,22)
Heterojen	7 (%25)	21 (%75)	28 (%90,32)
Kümeleşen	0 (%0)	2 (%100)	2 (%6,45)

Sadece rekombine görüntülerde izlenen kontrastlanan asimetri bulgusu iki lezyonda mevcuttu. Biri malign (İDK), biri benign (fibrokistik hastalık) olan kontrastlanan asimetirilerin ikisi de heterojen internal kontrastlanma göstermekteydi. Sadece rekombine görüntülerde izlenen kontrastlanan asimetirilerin internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlar dağılımı Tablo 23'te izlenmektedir.

Tablo 23. KSM'de sadece rekombine görüntülerde izlenen kontrastlanan asimetirilerin internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlar dağılımı.

Sadece Rekombine Görüntülerde İzlenen Kontrastlanan Asimetri (n=2)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
İnternal kontrastlanma			
Homojen	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Heterojen	1 (%50)	1 (%50)	2 (%100)

Düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonların 91'i (%93,81) kitle, 5'i (%5,15) intramammaryan lenf nodu ve 1'i (%1,03) asimetriydi. Benign kitlelerin %16,66'sı düzensiz şekle sahipken, malign kitlelerin %83,52'si düzensiz şekle sahipti. Düzensiz şekle sahip benign lezyon fibrokistik hastalıktı. Oval ve yuvarlak şekle sahip tüm malign lezyonlar İDK'di. Benign lezyonların %83,33'ü düzgün kenar özelliğine sahipken, malign lezyonların %91,76'sı belirsiz veya spiküle kenar özelliğine sahipti. Belirsiz kenara sahip bir adet benign lezyon fibrokistik hastalıktı. Düzgün kenara sahip dört malign lezyon İDK idi. Bu lezyonlardan düşük enerjili görüntülerde yüksek dansitede izlenen lezyonların tümü maligndi. Düşük dansitede lezyon izlenmedi. İntramammaryan lenf nodu olarak sınıflandırılan dört lezyon benign, bir lezyon ise malign olup metastatik intramammaryan lenf noduydu. Asimetri olarak bir lezyon izlendi. Bu lezyon maligndi ve İDK'di. KSM'de düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonların morfolojik özelliklerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı Tablo 24'te görülmektedir.

Tablo 24. KSM’de düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonların kitle ve asimetri dağılımı. Kitlelerin şekil, kenar ve dansite özelliklerine göre malign ve benign lezyonlarda dağılımı. Asimetri olarak izlenen lezyonların tipinin benign ve malign dağılımı.

Düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonlar (n=97)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Kitle (n=91)			
Şekil			
Oval	5 (%31,25)	11 (%68,75)	16 (%17,58)
Yuvarlak	0 (%0)	3 (%100)	3 (%3,29)
Düzensiz	1 (%1,38)	71 (%98,61)	72 (%79,12)
Kenar			
Düzgün	5 (%55,55)	4 (%44,44)	9 (%9,89)
Örtülü	0 (%0)	2 (%100)	2 (%2,19)
Mikrolobüle	0 (%0)	1 (%100)	1 (%1,09)
Belirsiz	1 (%1,92)	51 (%98,07)	52 (%57,14)
Spiküle	0 (%0)	27 (%100)	27 (%29,67)
Dansite			
Yüksek	0 (%0)	39 (%100)	39 (%42,85)
Eş	6 (%11,53)	46 (%88,46)	52 (%57,14)
Düşük	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Yağ	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
İntramammaryan lenf nodu (n=5)	4 (%80)	1 (%20)	5 (%100)
Asimetri (n=1)			
Asimetri	0 (%0)	1 (%100)	1 (%100)
Global asimetri	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Fokal asimetri	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Gelişmekte olan asimetri	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)

Düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonlardan benign olanların %90’ı homojen internal kontrastlanma paternine sahipken, malign lezyonların yalnızca %4,59’u homojen internal kontrastlanma paternine sahipti. Halkasal kontrastlanma gösteren lezyonların %87,5’i maligndi. Yedi adet halkasal kontrastlanma gösteren lezyon İDK idi ve ikisinin görüntüleri neoadjuvan kemoterapi sonrası elde olunmuştu. Bir adet halkasal kontrastlanma gösteren benign lezyon kistti. Kist duvarı ince homojen boyanma göstermekteydi. Lezyonlarda kontrastlanmanın kapsamı değerlendirildiğinde en sık görülen biçim tamamen kontrastlanan mamografik lezyondur (%79,38). Parsiyel kontrastlanan mamografik lezyonların tamamı maligndi. Mamografik lezyonun sınırını aşan kontrastlanma sadece malign lezyonlarda mevcuttu. Mamografik lezyonda kontrastlanma izlenmezken etrafındaki dokuda kontrastlanma yalnızca kistte izlendi. Düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan

lezyonların internal kontrastlanma paterni ve kontrastlanma kapsamının benign ve malign lezyonlarda dağılım Tablo 25’te özetlenmiştir.

Tablo 25. KSM’de düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonların internal kontrastlanma paterni ve kontrastlanma kapsamının benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonlar (n=97)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
İnternal Kontrastlanma Paterni			
Homojen	9 (%69,23)	4 (%30,76)	13 (%13,40)
Heterojen	0 (%0)	76 (%100)	76 (%78,35)
Halkasal	1 (%14,28)	7 (%87,5)	8 (%8,24)
Kontrastlanmanın Kapsamı			
Parsiyel kontrastlanan mamografik lezyon	0 (%0)	12 (%100)	12 (%12,37)
Tamamen kontrastlanan mamografik lezyon	9 (%11,68)	68 (%88,31)	77 (%79,38)
Mamografik lezyonun sınırlarını aşan kontrastlanma	0 (%)	7 (%100)	7 (%7,21)
Mamografik lezyonda kontrastlanma izlenmezken etrafındaki dokuda kontrastlanma	1 (%100)	0 (%0)	1 (%1,03)

Lezyonlar görülebilirliklerine göre sınıflandırıldığında en yüksek malignite oranı %95,40 ile yüksek görülebilirliğe sahip lezyonlardaydı. Dört benign lezyon yüksek görülebilirliğe sahipti. Bu dört lezyon; fibrokistik hastalık, yağ nekrozu, granülomatöz mastit ve intraduktal papillomdu. Lezyon görülebilirliği ile malignite arasında anlamlı ilişki saptandı ($p<0,001$).

Tablo 26. KSM’de lezyon görülebilirliğinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Lezyon Görülebilirliği (n=156)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Düşük	16 (%59,25)	11 (%40,74)	27 (%17,30)
Orta	13 (%30,95)	29 (%69,04)	42 (%26,92)
Yüksek	4 (%4,59)	83 (%95,40)	87 (%55,76)

Lezyonlar ilişkili oldukları meme kompozisyonlarına göre yoğun meme dokusuyla (tip C ve tip D) ilişkili lezyonlar ve yoğun olmayan meme dokusuyla (tip A ve tip B) ilişkili lezyonlar olarak iki sınıfa ayrıldı (Tablo 27). Yoğun meme dokusuyla

ilişkili lezyonlarda lezyon tipiyle (benign-malign) görülebilirlik arasında anlamlı ilişki saptandı (p=0,008).

Tablo 27. Yoğun ve yoğun olmayan meme dokusuyla ilişkili lezyonların görülebilirliğinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Yoğun meme dokusuyla ilişkili lezyonların görülebilirliği (n=71)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Düşük	5 (%50)	5 (%50)	10 (%14,08)
Orta	6 (%31,57)	13 (%68,42)	19 (%26,76)
Yüksek	3 (%7,14)	39 (%92,85)	42 (%59,15)
Yoğun olmayan meme dokusuyla ilişkili lezyonların görülebilirliği (n=85)			
Düşük	11 (%64,70)	6 (%35,29)	17 (%19,99)
Orta	7 (%30,43)	16 (%69,56)	23 (%27,05)
Yüksek	1 (%2,22)	44 (%97,77)	45 (%52,94)

KSM’de izlenen lezyonlar kontrastlanma paternlerine göre sınıflandırıldıklarında malign lezyonlarda en sık %87,80 ile heterojen kontrastlanma paterni, benign lezyonlarda en sık %60,06 ile homojen kontrastlanma paterni izlendi (Tablo 28).

Tablo 28. KSM’de izlenen lezyonların kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı

KSM’de izlenen lezyonların kontrastlanma paterni	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Homojen	20 (%80)	5 (%20)	25 (%16,02)
Heterojen	11 (%9,24)	108 (%90,75)	119 (%76,28)
Halkasal	2 (%16,66)	10 (%83,33)	12 (%7,69)

KSM’de 74 lezyonda, lezyon ile ilişkili kalsifikasyon saptandı. Dört tipik benign kalsifikasyonun ikisi (%50) distrofikti ve insidental olarak malign lezyonlarla (İDK) ilişkiliydi. Kaba veya patlamış mısır benzeri kalsifikasyonla ilişkili lezyon fibroadenomdu. Halkasal kalsifikasyonla ilişkili lezyon fibrokistik hastalıktı. En sık görülen şüpheli morfoloji ince pleomorfikti (%78,57). Şüpheli morfoloji gösteren kalsifikasyonla ilişkili 70 lezyonun, 67’si (%95,71) maligndi. Şüpheli morfoloji gösteren kalsifikasyonla ilişkili üç benign lezyon ince pleomorfik morfolojiye sahip kalsifikasyonla ilişkiliydi. Bu üç benign lezyon; yağ nekrozu, fibrokistik hastalık ve intraduktal papillomdu. İnce çizgisel ve çizgisel dallanan morfolojiye sahip kalsifikasyon İDK ile ilişkiliydi. KSM’nin şüpheli morfoloji gösteren kalsifikasyon için duyarlılığı %100 ve PÖD’si %96,71 olarak bulundu. Lezyon ile ilişkili

kalsifikasyonların morfolojilerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı Tablo 29’de görülmektedir.

Tablo 29. KSM’de lezyon ile ilişkili kalsifikasyonların morfolojilerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Lezyon ile İlişkili Kalsifikasyon	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Tipik Benign (n=4)			
Kaba veya patlamış mısır benzeri	1 (%100)	0 (%0)	1 (%25)
Uzun çubuk benzeri	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Yuvarlak	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Halkasal	1 (%100)	0 (%0)	1 (%25)
Distrofik	0 (%0)	2 (%100)	2 (%50)
Kalsiyum sütü	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Şüpheli Morfoloji (n=70)			
Amorf	0 (%0)	8 (%100)	8 (%11,42)
Kaba heterojen	0 (%0)	6 (%0)	6 (%8,57)
İnce pleomorfik	3 (%5,45)	52 (%94,54)	55 (%78,57)
İnce çizgisel veya çizgisel dallanan	0 (%0)	1 (%100)	1 (%1,42)

Lezyon ile ilişkili kalsifikasyonların dağılımı en sık gruplaşmış (%60,81) biçimdeydi. Kalsifikasyonla ilişkili beş adet benign lezyon izlendi. Biri difüz dağılıma sahipti ve yağ nekrozu ile ilişkiliydi. Dördü gruplaşmış dağılıma sahipti ve iki fibrokistik hastalık, bir fibroadenom, bir intraduktal papillom ile ilişkililerdi. Lezyon ile ilişkili kalsifikasyonların dağılım özelliklerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı Tablo 30’da izlenmektedir.

Tablo 30. KSM’de lezyon ile ilişkili kalsifikasyonların dağılım özelliklerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Lezyon ile İlişkili Kalsifikasyon Dağılımı (n=74)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Difüz	1 (%100)	0 (%0)	1 (%1,35)
Bölgesel	0 (%0)	6 (%100)	6 (%8,10)
Gruplaşmış	4 (%8,88)	41 (%91,11)	45 (%60,81)
Çizgisel	0 (%0)	6 (%100)	6 (%8,10)
Segmental	0 (%0)	16 (%100)	16 (%21,62)

KSM’de kitlesel olmayan lezyon ile ilişkili şüpheli 23 odakta kalsifikasyon izlendi. Bu lezyonların ikisi benign ve yağ nekrozu ile fibrokistik hastalıktan oluşmaktaydı. Malign lezyonların 18’i İDK, ikisi DKİS (bir yüksek derece, bir düşük

derece) ve biri apokrin karsinomdu. En sık görülen kalsifikasyon morfolojisi %78,26 ile ince pleomorfik ve en sık görülen kalsifikasyon dağılımı %39,13 ile segmentaldi.

Tablo 31. KSM’de kitlesel olmayan lezyon ile ilişkili şüpheli kalsifikasyonların morfoloji ve dağılım özelliklerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Kitlesel Olmayan Lezyon ile Şüpheli İlişkili Kalsifikasyon (n=23)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Morfoloji			
Amorf	0 (%0)	2 (%100)	2 (%8,69)
Kaba heterojen	0 (%0)	2 (%100)	2 (%8,69)
İnce pleomorfik	2 (%11,11)	16 (%88,88)	18 (%78,26)
İnce çizgisel veya çizgisel dallanan	0 (%0)	1 (%100)	1 (%4,34)
Dağılım			
Difüz	1 (%100)	0 (%0)	1 (%4,34)
Bölgesel	0 (%0)	3 (%100)	3 (%13,04)
Gruplaşmış	1 (%16,66)	5 (%83,33)	6 (%26,08)
Çizgisel	0 (%0)	4 (%100)	4 (%17,39)
Segmental	0 (%0)	9 (%100)	9 (%39,13)

Şüpheli morfolojide kalsifikasyonla ilişki 67 malign lezyonun 59’u (%88,05) İDK, altısı (%8,95) DKİS, ikisi (%2,98) ise apokrin karsinomdu. Şüpheli morfolojide kalsifikasyonla ilişkili tüm malign lezyonlarda KSM ve MRG’de kontrast tutulumu izlendi. İDK ve DKİS ile ilişkili en sık kalsifikasyon morfolojisi ince pleomorfikti. İDK ile ilişkili en sık şüpheli kalsifikasyon dağılımı gruplaşmış (%62,71) iken DKİS için en sık görülen dağılım segmentaldi (%50). İDK’ların %72,88’i yüksek görülebilirlik izlenirken, DKİS’ların sadece %16,66’sında yüksek görülebilirlik izlendi (Tablo 32).

Tablo 32. İDK ve DKİS ile ilişkili kalsifikasyonların morfoloji, dağılım ve rekombine görüntülerde görülebilirliklerinin dağılımı.

	İDK (n=59)	DKİS (n=6)
Şüpheli Kalsifikasyon Morfolojisi		
Amorf	7 (%11,86)	1 (%16,66)
Kaba heterojen	5 (%8,47)	1 (%16,66)
İnce pleomorfik	46 (%77,96)	4 (%66,66)
İnce çizgisel veya çizgisel dallanan	1 (%1,69)	0 (%0)
Kalsifikasyon Dağılımı		
Difüz	0 (%0)	0 (%0)
Bölgesel	6 (%10,16)	0 (%0)
Gruplaşmış	37 (%62,71)	2 (%33,33)
Çizgisel	5 (%8,47)	1 (%16,66)
Segmental	11 (%18,64)	3 (%50)
Lezyon Görülebilirliği		
Düşük	6 (%10,16)	1 (%16,66)
Orta	10 (%16,94)	4 (%66,66)
Yüksek	43 (%72,88)	1 (%16,66)

En sık görülen eşlik eden bulgu aksiller adenopatiydi (%46,29). Benign bulgularla ilişkili beş eşlik eden bulgu izlendi ve tamamı aksiller adenopatiydi. Beş benign lezyona da aynı memede eşlik eden malignite mevcuttu. Meme başı çekintisi, meme başı invazyonu, cilt çekintisi, cilt invazyonu ve cilt kalınlaşması izlenen tüm lezyonlar maligndi.

Tablo 33. KSM’de lezyon ile ilişkili eşlikçi bulguların benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Eşlikçi Bulgu (n=54)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Meme başı çekintisi	0 (%0)	13 (%100)	13 (%24,07)
Meme başı invazyonu	0 (%0)	4 (%100)	4 (%7,40)
Cilt çekintisi	0 (%0)	3 (%100)	3 (%5,55)
Cilt kalınlaşması	0 (%0)	8 (%100)	8 (%14,81)
Cilt invazyonu	0 (%0)	1 (%100)	1 (%1,85)
Aksiller adenopati	5 (%20)	20 (%80)	25 (%46,29)

6.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme Bulguları

MRG bulgularının değerlendirilmesinde Gözlemci 1’in verileri kullanılmıştır. Prekontrast T1a görüntülerde fibroglandüler doku miktarına göre yapılan sınıflamada; en sık tip B (45 meme, %38,79), en az ise tip A (9 meme, %7,75) izlendi (Tablo 34).

Tablo 34. MRG’de izlenen meme kompozisyonu dağılımı

	Kompozisyon			
	Tip A n (%)	Tip B n (%)	Tip C n (%)	Tip D n (%)
Sayı (%)	9 (%7,75)	45 (%38,79)	28 (%24,13)	34 (%29,31)

Arka plan kontrastlanması en sık belirgin (26 hasta, %22,41), en az ise orta (21 hasta, %18,10) seviyede izlendi. Arka plan kontrastlanması büyük oranda (115 hasta, %99,13) simetrik olarak izlendi (Tablo 35).

Tablo 35. MRG’de arka plan kontrastlanma seviyesi ve simetrik/asimetrik olmasının dağılımı

Simetrik/Asimetrik	Arka Plan Kontrastlanma Seviyesi				Toplam (n)
	Minimal (n)	Hafif (n)	Orta (n)	Belirgin (n)	
Simetrik	44	25	21	25	115
Asimetrik	0	0	0	1	1
Toplam	44	25	21	26	116

MRG’de izlenen bulgular ACR BI-RADS MRG veri sözlüğüne göre sınıflandırıldı. BI-RADS 1, BI-RADS 2, BI-RADS 3 olarak tanımlanan lezyonlar benign, BI-RADS 4 ve BI-RADS 5 olarak tanımlanan lezyonlar ise malign olarak kabul edildi. MRG’de BI-RADS’a göre sınıflandırılan lezyonlar ve son tanıları Tablo 36’da görülmektedir. Yanlış pozitif 23 lezyon izlenmiş olup bunlar; 12 fibrokistik hastalık, üç atipik duktal hiperplazi, üç fibroadenom, iki intraduktal papillom, bir yağ nekrozu, bir sklerozan adenozis ve bir granülatöz mastitti.

Tablo 36. MRG’de lezyonların BI-RADS’a göre sınıflandırılması ve son tanıları

Son Tanı	MRG Değerlendirme				
	BI-RADS 1 (n)	BI-RADS 2 (n)	BI-RADS 3 (n)	BI-RADS 4 (n)	BI-RADS 5 (n)
Malign	0	0	0	57	68
Benign	0	58	13	23	0
Toplam	0	58	13	80	68

Bu veriler ışığında MRG’nin duyarlılığı: %100, özgüllüğü: %75,53, pozitif öngörü değeri: %84,45, negatif öngörü değeri: %100 ve doğruluğu: %89,49 olarak hesaplanmıştır. Yapılan ROC analizinde EAA 0,878 olarak bulunmuştur.

Yoğun meme dokusu ile ilişkili lezyonlarda duyarlılık %100, özgüllük %79,62 ve EAA 0,898 olarak bulundu.

MRG’de izlenen 219 lezyonun; 121’i (%55,25) kitle, 40’ı (%18,26) ise kitlesel olmayan kontrastlanma, 40’ı (%18,26) kontrast tutulumu göstermeyen bulgu (kist) ve 18’i (%8,21) intramammaryan lenf noduydu. Malignite görülme oranı kitlelerde daha fazlaydı (%83,33’e %76,31). MRG’de lezyon morfolojilerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı Tablo 37’de izlenebilmektedir.

Tablo 37. MRG’de lezyon morfolojilerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı

Lezyon Morfolojisi	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Kitle	26 (%21,48)	95 (%78,51)	121 (%55,25)
Kitlesel olmayan kontrastlanma	11 (%27,50)	29 (%72,50)	40 (%18,26)
Kontrast tutulumu göstermeyen bulgu	40 (%100)	0 (%0)	40 (%18,26)
İntramammaryan lenf nodu	17 (%94,44)	1 (%5,55)	18 (%8,21)
Toplam n (%)	94 (%42,92)	125 (%57,07)	219 (%100)

Kitlelerin görüntüleme özelliklerinin değerlendirilmesinde; kitlelerin en sık düzensiz şekle (90 lezyon, %73,17) sahip olduğu izlendi. 90 düzensiz şekle sahip kitlenin yalnızca üç tanesi benign ve bu lezyonlar iki fibroadenom ve bir fibrokistik hastalıktı. Malignite açısından düzensiz şeklin PÖD'si %96,66 idi. En yüksek benign lezyon oranı %80,76 ile oval şekle sahip lezyonlardaydı. Kenar özelliklerine göre yapılan değerlendirmede; en sık düzensiz (76 lezyon, %61,78) kenar özelliği izlendi. Malignite açısından düzensiz kenarın PÖD'si %92,10'du. Ayrıca malignite açısından düzenli olmayan (düzensiz ve spiküle) kenar özelliğinin PÖD'si %94 idi. 23 lezyon düzgün kenara sahipti ve bu lezyonlardan biri maligndi. Bu lezyon İDK'di.

İnternal kontrastlanma paterninin değerlendirilmesinde, en sık heterojen kontrastlanma (82 lezyon, %66,66) izlendi. Sekiz benign lezyonda heterojen kontrastlanma izlendi. Bu lezyonlar; dört fibroadenom ve dört fibrokistik hastalıktı. Malign lezyonlar açısından heterojen kontrastlanmanın PÖD'si %90,24'tü. Homojen kontrastlanma en yüksek benign lezyon oranına (15 lezyon, %78,94) sahip kontrastlanma paterniydi. Halkasal kontrastlanma gösteren lezyonların %100'ü maligndi. Kontrastlanmayan internal septalara sahip beş lezyon mevcuttu. Lezyonların tamamı fibroadenomdu (Tablo 38).

Tablo 38. MRG'de izlenen kitlelerin şekil, kenar ve internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı

Kitle (n=123)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Şekil			
Oval	21 (%80,76)	5 (%19,23)	26 (%21,13)
Yuvarlak	4 (%57,14)	3 (%42,85)	7 (%5,69)
Düzensiz	3 (%3,33)	87 (%96,66)	90 (%73,17)
Kenar			
Düzgün	22 (%95,65)	1 (%4,34)	23 (%18,69)
Düzensiz	6 (%7,89)	70 (%92,10)	76 (%61,78)
Spiküle	0 (%0)	24 (%100)	24 (%19,51)
İnternal Kontrastlanma			
Homojen	15 (%78,94)	4 (%21,05)	19 (%15,44)
Heterojen	8 (%9,75)	74 (%90,24)	82 (%66,66)
Halkasal	0 (%0)	17 (%100))	17 (%13,82)
Kontrastlanmayan internal septalar	5 (%100)	0 (%0)	5 (%4,06)

Kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonlar en sık segmental dağılıma (23 lezyon, %57,50) sahipti. Segmental dağılım gösteren lezyonların 17'si (%73,91) maligndi. Segmental dağılım gösteren altı benign lezyon; üç fibrokistik hastalık, bir granülmatöz mastit, bir atipik duktal hiperplazi ve bir sklerozan adenozisdi. Fokal

kontrastlanma gösteren iki lezyon malign olup DKİS idi ve bir lezyon benign olup fibrokistik hastalıktı. Difüz kontrastlanma iki malign ve bir benign lezyonda izlendi. Malign lezyonlar İDK ve DKİS idi, benign lezyon ise yağ nekrozu idi (Tablo 39).

İnternal kontrastlanma paternlerinin değerlendirilmesinde en sık heterojen (33 lezyon, %82,50) internal kontrastlanma izlendi. Heterojen kontrastlanma gösteren lezyonların %72,72 maligndi. Kümeleşen kontrastlanma gösteren bir lezyon ve kümeleşen halkasal kontrastlanma gösteren üç lezyon maligndi ve hepsi İDK idi. MRG’de kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların dağılım ve internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı Tablo 39’da izlenmektedir.

Tablo 39. MRG’de kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların dağılım ve internal kontrastlanma paternlerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Kitlesel Olmayan Kontrastlanma (n=40)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Dağılım			
Fokal	1 (%33,33)	2 (%66,66)	3 (%7,50)
Çizgisel	1 (%33,33)	2 (%66,66)	3 (%7,50)
Segmental	6 (%26,08)	17 (%73,91)	23 (%57,50)
Bölgesel	2 (%28,57)	5 (%71,42)	7 (%17,50)
Çoklu bölgesel	0 (%0)	1 (%100)	1 (%2,50)
Difüz	1 (%33,33)	2 (%66,66)	3 (%7,50)
İnternal kontrastlanma			
Homojen	2 (%66,66)	1 (%33,33)	3 (%7,50)
Heterojen	9 (%27,27)	24 (%27,27)	33 (%82,50)
Kümeleşen	0 (%0)	1 (%100)	1 (%2,50)
Kümeleşen halkasal	0 (%0)	3 (%100)	3 (%7,50)

Dinamik serilerde yapılan kinetik incelemelerde en sık tip 3 kinetik eğri (50 lezyon, %59,52) izlendi. Tip 1 kinetik eğriye sahip dört malign lezyon neoadjuvan kemoterapi sonrası tetkik edilen İDK idi. Tip 2 kinetik eğriye sahip dört malign lezyon; bir neoadjuvan kemoterapi sonrası tetkike edilen İDK, bir DKİ ve iki İDK idi. Tip 3 kinetik eğriye sahip dört benign lezyon; bir fibrokistik hastalık ve üç intramammaryan lenf nodundan oluşmaktaydı (Tablo 40). Kinetik eğri tipiyle lezyon tipi arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 40. MRG’de kinetik eğri tiplerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Kinetik Eğri Tipi (n=68)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Tip 1	17 (%80,95)	4 (%19,04)	21 (%25)
Tip 2	9 (%69,23)	4 (%30,76)	13 (%15,47)
Tip 3	4 (%8)	46 (%92)	50 (%59,52)
Toplam n (%)	30 (%35,71)	54 (%64,28)	84 (%100)

Yoğun meme ile ilişkili lezyonlarda lezyon tipiyle (benign-malign) kinetik eğri arasında anlamlı ilişki saptandı ($p<0,001$). Yoğun meme ile ilişkili lezyonlardan tip 3 kinetik eğri tipine sahip lezyonların %92’si malignken, tip 1 kinetik eğri tipine sahip lezyonların %80,95’i benigni (Tablo 41).

Tablo 41. Yoğun meme ile ilişkili lezyonların kinetik eğri tiplerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Yoğun meme ile ilişkili lezyonların kinetik eğri tipi (n=32)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Tip 1	10 (%100)	0 (%0)	14 (%35)
Tip 2	6 (%75)	2 (%25)	8 (%20)
Tip 3	2 (%9,09)	20 (%90,90)	22 (%55)
Toplam n (%)	18 (%45)	22 (%55)	40 (%100)

Eşlikçi bulgular değerlendirildiğinde; en sık görülen aksiller adenopati (56 lezyon, %50,45) idi. Aksiller adenopatinin eşlik ettiği malign lezyonu bulunan altı olguda aynı memede tesadüfi olarak değerlendirilen benign lezyon saptandı. Meme başı invazyonu, cilt çekintisi, cilt invazyonu, cilt kalınlaşması, pektoral kas invazyonun eşlik ettiği tüm lezyonlar maligndi. Yapısal distorsiyon 15 malign ve bir benign lezyonlara eşlik etmekteydi. Yapısal distorsiyonun eşlik ettiği bir benign lezyon yağ nekrozuydu (Tablo 42).

Tablo 42. MRG’de lezyon ile ilişkili eşlik eden bulguların benign ve malign lezyonlarda dağılımı.

Eşlik Eden Bulgular (n=111)	Benign n (%)	Malign n (%)	Toplam n (%)
Meme başı çekintisi	0 (%0)	17 (%100)	17 (%15,31)
Meme başı invazyonu	0 (%0)	6 (%100)	6 (%5,40)
Cilt çekintisi	0 (%0)	4 (%100)	4 (%3,60)
Cilt kalınlaşması	0 (%0)	7 (%100)	7 (%6,30)
Cilt invazyonu	0 (%0)	1 (%100)	1 (%0,90)
Aksiller adenoati	6 (%10,71)	50 (%89,28)	56 (%50,45)
Pektoral kas invazyonu	0 (%0)	4 (%100)	4 (%3,60)
Göğüs duvarı invazyonu	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Yapısal distorsiyon	1 (%6,25)	15 (%93,75)	16 (%14,41)
Toplam n (%)	7 (%6,30)	104 (%93,69)	111 (%100)

6.3. Kontrastlı Spektral Mamografi ve MRG Bulguları Arasındaki Uyum

KSM ve MRG bulgularının değerlendirilmesinde Gözlemci 1’in verileri kullanılmıştır. Meme kompozisyonu, arka plan kontrastlanması, lezyon morfolojisi (kitle, kitlesel olmayan kontrastlanma), kitle şekli, kitle kenarı, internal kontrastlanma paterni, kitlesel olmayan kontrastlanma dağılımı, eşlikçi bulgular ve BI-RADS skorları arasındaki uyum incelendi.

Lezyon morfolojileri arasındaki uyum değerlendirilirken, ACR BI-RADS KSM veri sözlüğünde olan ve ACR BI-RADS MRG veri sözlüğünde mevcut olmayan kontrastlanan asimetri, kitlesel olmayan kontrastlanma sınıfına dahil edildi.

Kitle kenar özelliği arasındaki uyum değerlendirilirken; düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonların kenar özelliklerinin sınıflandırılmasında KSM veri sözlüğü, MRG veri sözlüğüne göre farklılıklar içermekteydi. MRG veri sözlüğünde örtülü ve mikrolobüle kenar özelliği tanımlanmamıştı. Bu sebeple KSM veri sözlüğüne göre örtülü ve mikrolobüle kenar özelliğine sahip lezyonlar uyumluluk değerlendirilmesinde kullanılmadı.

Eşlik eden bulgular arasındaki uyum değerlendirilirken; MRG veri sözlüğünde mevcut olan yapısal distorsiyon, göğüs duvarı invazyonu, pektoral kas invazyonu bulguları KSM veri sözlüğünde mevcut değildi. KSM veri sözlüğünde mevcut olmayan eşlik eden bulgulara sahip lezyonlar uyumluluk değerlendirmede kullanılmadı.

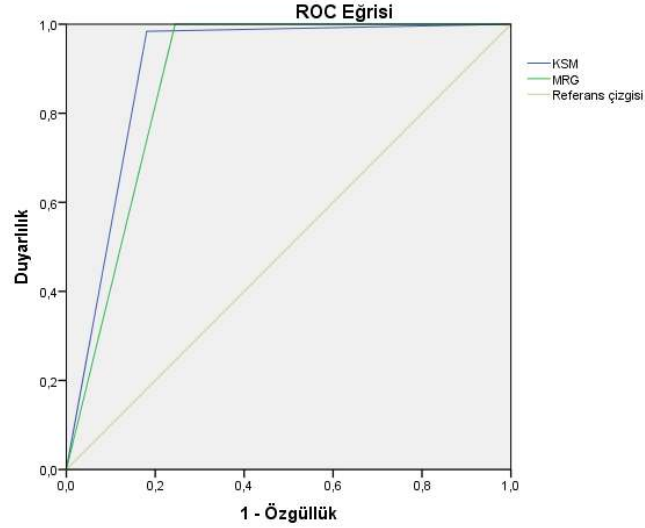
KSM ve MRG bulguları arasındaki uyumun değerlendirilmesinde, lezyon morfolojisi ($\kappa=0,835$) ve benign-malign sınıflandırılması ($\kappa=0,810$) için çok yüksek

uyumluluk gözlemlendi. Meme kompozisyonu ($\kappa=0,735$), kitle kenar özelliği ($\kappa=0,724$) ve BI-RADS skoru ($\kappa=0,685$) için önemli uyumluluk izlendi. İnternal kontrastlanma paterni ($\kappa=0,598$), kitlesel olmayan kontrastlanma dağılımı ($\kappa=0,593$) ve kitle şekil özelliği ($\kappa=0,574$) için orta derece uyumluluk izlendi. Arka plan kontrastlanması ($\kappa=0,336$) ve eşlik eden bulgular ($\kappa=0,365$) için düşük derece uyumluluk izlendi (Tablo 43). KSM ve MRG bulguları arasında tüm verilerde önemli derecede ($\kappa=0,625$) uyum izlendi.

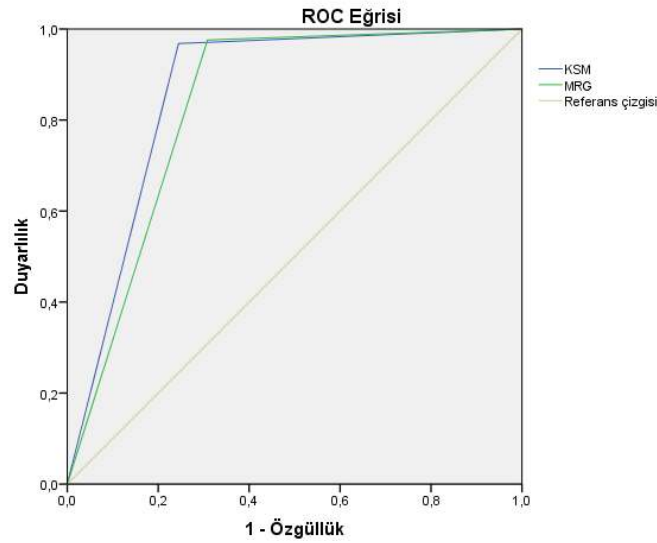
Tablo 43. KSM ve MRG Bulguları Arasındaki Uyum

	Cohen's Kappa değeri (κ)	p değeri	Uyumluluk yüzdesi
Meme kompozisyonu	0,735	<0,001	%81,60
Arka plan kontrastlanması	0,336	<0,001	%68,90
Lezyon morfolojisi	0,835	<0,001	%94,00
Kitle şekil özelliği	0,574	<0,001	%83,60
Kitle kenar özelliği	0,724	<0,001	%85,00
İnternal kontrastlanma paterni	0,598	<0,001	%85,00
Kitlesel olmayan kontrastlanma dağılımı	0,593	<0,001	%75,00
Eşlik eden bulgular	0,365	<0,001	%49,50
BI-RADS skoru	0,685	<0,001	%80,80
Benign-malign sınıflandırılması	0,810	<0,001	%96,80

BI-RADS skoru 1, 2 ve 3 olan lezyonlar benign, BI-RADS skoru 4 ve 5 olan lezyonlar malign olarak kabul edildi. KSM ve MRG'nin benign ve malign lezyonları ayırmadaki performansı ROC eğrisi ile değerlendirildi. Gözlemci 1 için KSM'de EAA 0,902 idi ve %95 düzeyinde güven aralığı 0,853 ile 0,950 arasında idi. MRG için EAA 0,878 idi ve %95 düzeyinde güven aralığı 0,824 ile 0,931 arasında idi (Şekil 5). Gözlemci 2 için KSM'de EAA 0,862 idi ve %95 düzeyinde güven aralığı 0,806 ile 0,917 arasında idi. MRG için EAA 0,834 idi ve %95 düzeyinde güven aralığı 0,773 ile 0,894 arasında idi (Şekil 6).



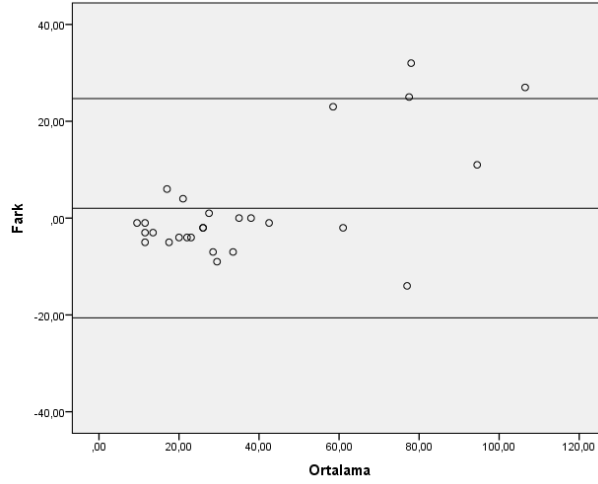
Şekil 5. Gözlemci 1'in KSM ve MRG'de benign ve malign lezyonları ayırmadaki performansını gösteren ROC eğrisi.



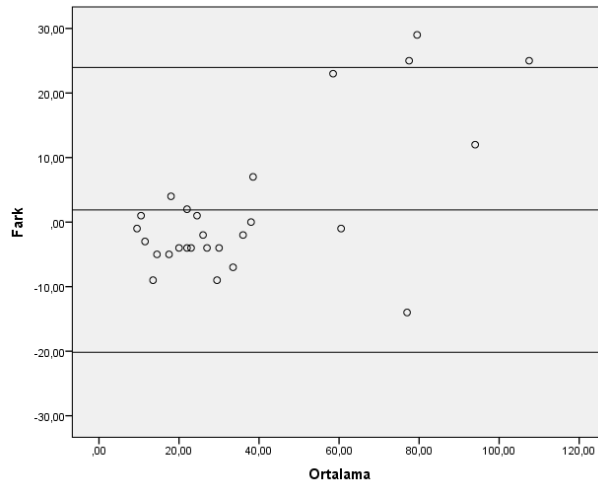
Şekil 6. Gözlemci 2'nin KSM ve MRG'de benign ve malign lezyonları ayırmadaki performansını gösteren ROC eğrisi.

Neoadjuvan kemoterapi almamış ve mastektomi sonrasında histopatolojik boyutu bildirilmiş 27 lezyon vardı. Her iki gözlemci verilerine göre histopatolojik lezyon boyutları, KSM lezyon boyutları ve MRG lezyon boyutları arasında korelasyon mevcuttu ($p < 0,001$).

Gözlemci 1'in verilerine göre histopatolojik lezyon boyutu ile KSM lezyon boyutu arasındaki ortalama fark 2,03 mm bulundu. %95 güven aralığı ile fark 24,68 mm ve -20,61 mm arasında idi (Şekil 7). Gözlemci 2'in verilerine göre ise histopatolojik lezyon boyutu ile KSM lezyon boyutu arasındaki ortalama fark 1,88 mm bulundu. %95 güven aralığı ile fark 23,94 mm ve -20,17 mm arasında idi (Şekil 8).

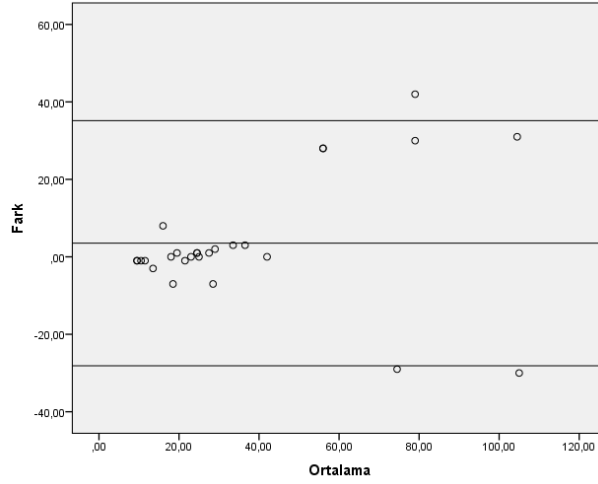


Şekil 7. Gözlemci 1'in verilerine göre histopatolojik lezyon boyutu ile KSM lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.

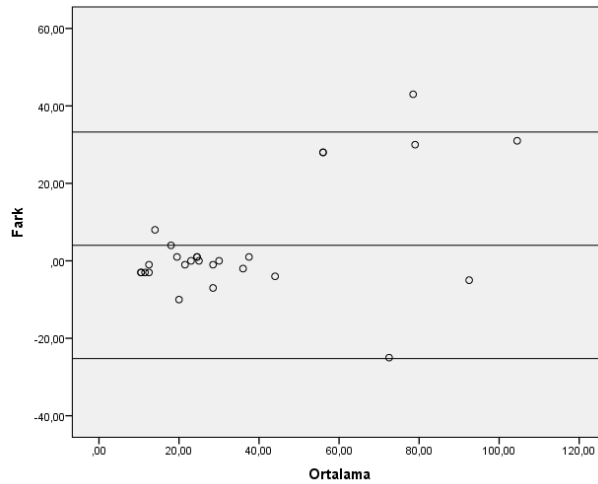


Şekil 8. Gözlemci 2'nin verilerine göre histopatolojik lezyon boyutu ile KSM lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.

Gözlemci 1'in verilerine göre histopatolojik lezyon boyutu ile MRG lezyon boyutu arasındaki ortalama fark 3,51 mm bulundu. %95 güven aralığı ile fark 35,16 mm ve -28,13 arasında idi (Şekil 9). Gözlemci 2'nin verilerine göre ise histopatolojik lezyon boyutu ile MRG lezyon boyutu arasındaki ortalama fark 4 mm bulundu. %95 güven aralığı ile fark 33,24 mm ve -25,24 arasında idi (Şekil 10).

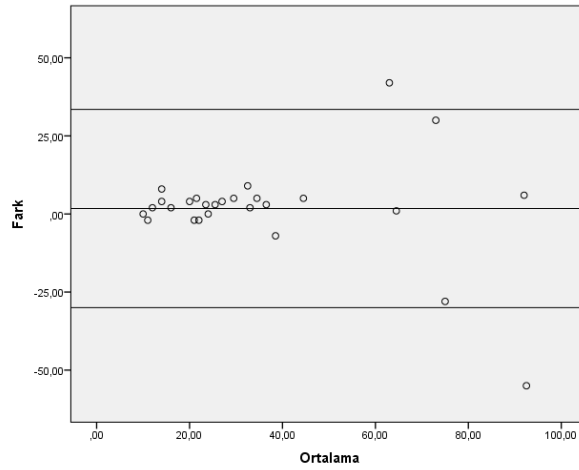


Şekil 9. Gözlemci 1'in verilerine göre histopatolojik lezyon boyutu ile MRG lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.

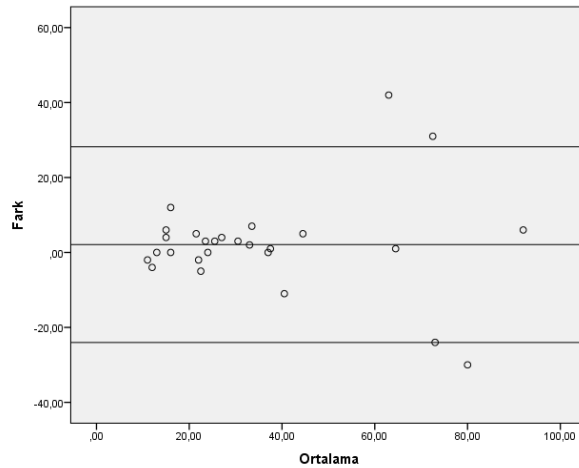


Şekil 10. Gözlemci 2'nin verilerine göre histopatolojik lezyon boyutu ile MRG lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.

Patolojik boyut bilgisi bulunan 27 lezyonun KSM ve MRG'deki boyutları kıyaslandı. Gözlemci 1'in verilerine göre KSM lezyon boyutu ve MRG lezyon boyutu arasındaki ortalama fark 1,74 mm bulundu. %95 güven aralığı ile fark 33,47 mm ve -29,99 arasında idi (Şekil 11). Gözlemci 2'nin verilerine göre ise KSM lezyon boyutu ve MRG lezyon boyutu arasındaki ortalama fark 2,11 mm bulundu. %95 güven aralığı ile fark 28,21 mm ve -24,03 arasında idi (Şekil 12).

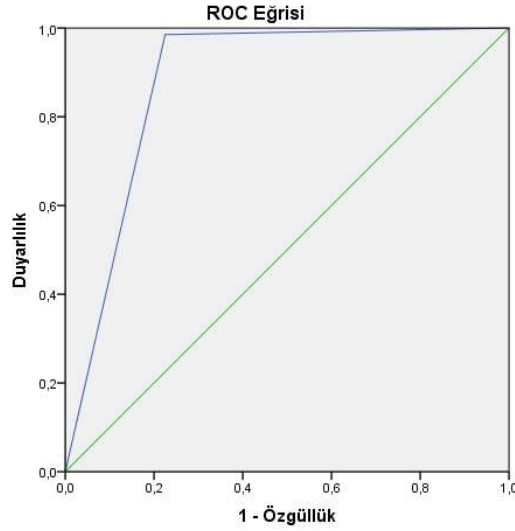


Şekil 11. Patolojik boyutu bulunan lezyonların Gözlemci 1'in verilerine göre KSM lezyon boyutu ile MRG lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.

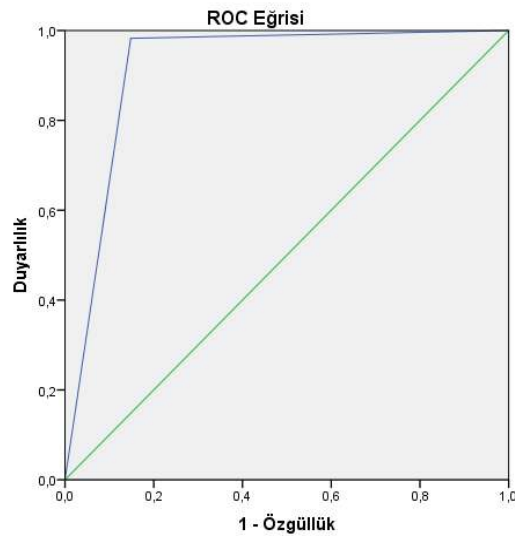


Şekil 12. Patolojik boyutu bulunan lezyonların Gözlemci 2'nin verilerine göre KSM lezyon boyutu ile MRG lezyon boyutu arasındaki ilişkiyi gösteren Bland Altman grafiği.

Gözlemci 1'in verilerine göre KSM için yoğun olmayan memelerde duyarlılık %98,50, özgüllük %77,5 olarak bulundu. EAA 0,880 idi ve %95 düzeyinde güven aralığı 0,800 ile 0,961 arasında idi. Yoğun memelerde ise duyarlılık %98,27, özgüllük %85,81 olarak bulundu. EAA 0,917 idi ve %95 düzeyinde güven aralığı 0,857 ile 0,977 arasında idi.

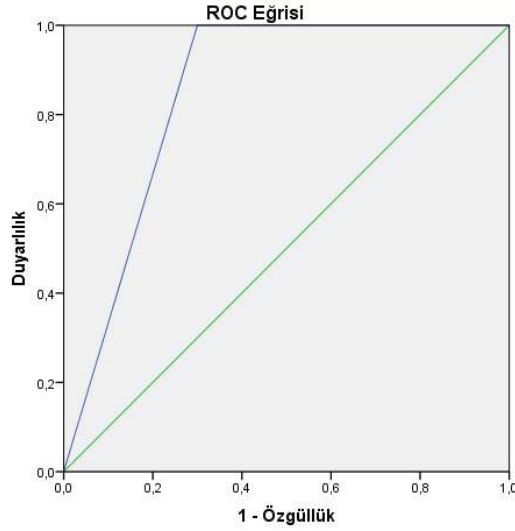


Şekil 13. KSM'nin yoğun olmayan memelerde tanısal performansını gösteren ROC eğrisi.

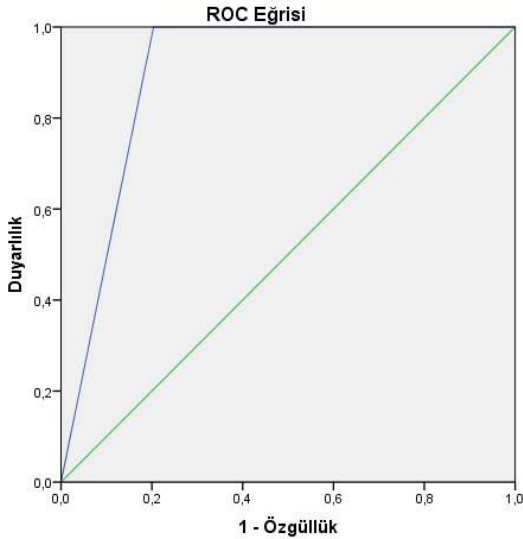


Şekil 14. KSM'nin yoğun memelerde tanısal performansını gösteren ROC eğrisi.

Gözlemci 1'in verilerine göre MRG için yoğun olmayan memelerde duyarlılık %100, özgüllük %70 olarak bulundu. EAA 0,850 idi ve %95 düzeyinde güven aralığı 0,761 ile 0,939 arasında idi. Yoğun memelerde ise duyarlılık %100, özgüllük %79,62 olarak bulundu. EAA 0,898 idi ve %95 düzeyinde güven aralığı 0,832 ile 0,964 arasında idi.



Şekil 15. MRG'nin yoğun olmayan memelerde tanısal performansını gösteren ROC eğrisi.



Şekil 16. MRG'nin yoğun memelerde tanısal performansını gösteren ROC eğrisi.

Dış merkezde tetkik edilen MRG'lerde ADC ölçümü ve kinetik eğri incelemesi nitel olarak değerlendirilemedi. KSM'de lezyon görülebilirliği ile MRG'de ADC değerleri ve kinetik eğri tipi arasındaki ilişki incelenmek için hastanemizde tetkik edilen 50 hastaya ait MRG tetkikleri değerlendirildi. Toplam 68 lezyon mevcuttu. Yedi lezyonda boyutlarının 10 mm'den küçük olması sebebiyle ADC ölçümü yapılmadı. İki lezyon KSM'de izlenmediği için görülebilirliği değerlendirilemedi.

Toplam 59 lezyon ile yapılan değerlendirmede lezyonların KSM'de görülebilirlikleri ve MRG'de ADC değerleri arasında anlamlı ilişki bulundu ($p=0,027$). KSM'de yüksek görülebilirliğe sahip lezyonlar daha düşük ADC değerlerine sahipti.

Toplam 66 lezyon ile yapılan değerlendirmede lezyonların KSM'de görülebilirlikleri ve MRG'de gösterdikleri kinetik eğri tipi arasında anlamlı ilişki bulundu ($p=0,010$). Tip 3 zaman-sinyal eğrisine sahip lezyonlar daha fazla oranda yüksek görünürlüğe sahipti.

Birincil malign lezyonlara ek toplam kontrast tutan 61 ikincil odak saptandı. 25 hastada multifokal malignite mevcut olup Gözlemci 1'in verilerine göre KSM ve MRG bu lezyonların tümünü tespit etti. Multisentrik odakların tümü hem KSM hem de MRG tamamında tespit edildi. Toplam altı hastada senkron kontralateral malignite tespit edildi. Karşı memedeki malign odaklar meme MRG'de %100 izlenirken, KSM'de görüntü alanı dışında kalması sebebiyle bir senkron tümör tespit edilemedi. MRG için birisi karşı memede olmak üzere toplam yedi adet, KSM için ise tümü karşı memede altı adet yanlış pozitif ikincil lezyon mevcuttu. MRG'deki yanlış pozitif lezyonlar; altı fibrokistik hastalık ve bir fibroadenomdu. KSM'de dört fibrokistik hastalık ve iki fibroadenomda yanlış pozitiflik izlenmişti (Tablo 44 ve Tablo 45).

Tablo 44. Multifokal, mutlisentrik, senkron lezyonlarda KSM'nin performansı.

KSM	Patoloji	
	Pozitif	Negatif
Pozitif	39	6
Aynı meme	34	0
<i>Multifokal</i>	25	-
<i>Mutlisentrik</i>	9	-
Karşı meme	5	6
Negatif	1	15
Aynı meme	0	5
<i>Multifokal</i>	0	-
<i>Mutlisentrik</i>	0	-
Karşı meme	1	10

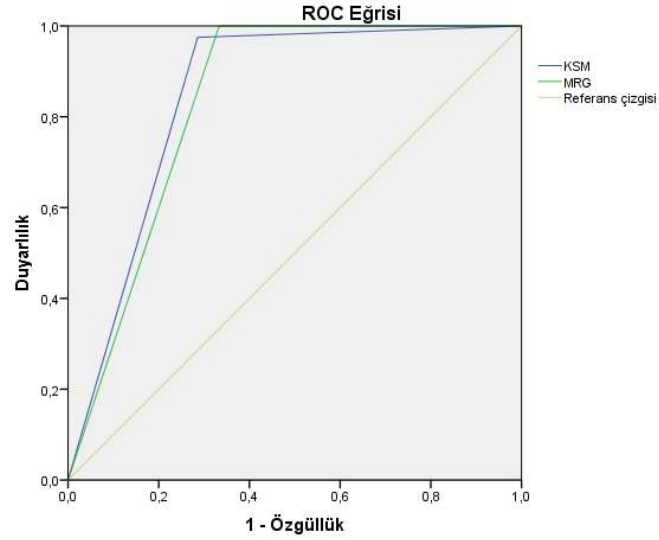
Tablo 45. Multifokal, mutlisentrik, senkron lezyonlarda MRG'nin performansı.

MRG	Patoloji	
	Pozitif	Negatif
Pozitif	40	7
Aynı meme	34	1
<i>Multifokal</i>	25	-
<i>Mutlisentrik</i>	9	-
Karşı meme	6	6
Negatif	0	14
Aynı meme	0	4
<i>Multifokal</i>	0	-
<i>Mutlisentrik</i>	0	-
Karşı meme	0	10

Tablo 46. Multifokal, mutlisentrik, senkron lezyonlarda KSM ve MRG'nin performansı.

	Duyarlılık	Özgüllük	PÖD	NÖD	Doğruluk	EAA
KSM	%97,50	%71,42	%86,66	%93,75	%88,52	0,845
MRG	%100	%66,66	%91,11	%100	%88,52	0,833

Bu veriler ışığında KSM'nin malign lezyon tespit edilen hastalarda multifokal, mutlisentrik ve senkron odakları tespit etmedeki duyarlılığı %97,50, özgüllüğü %71,42, PÖD'si %86,66, NÖD'si %93,75 ve doğruluğu %88,52 olarak bulundu. EAA 0,845 idi ve %95 düzeyinde güven aralığı 0,722 ile 0,967 arasında idi. MRG'nin malign lezyon tespit edilen hastalarda multifokal, mutlisentrik ve senkron odakları tespit etmedeki duyarlılığı %100, özgüllüğü %66,66, PÖD'si %91,11, NÖD'si %100 ve doğruluğu %88,52 olarak bulundu. EAA 0,833 idi ve %95 düzeyinde güven aralığı 0,705 ile 0,961 arasında idi. (Şekil 17).



Şekil 17. KSM ve MRG'nin malign ek odak tespitindeki performansını gösteren ROC eğrisi.

6.4. Gözlemciler Arasındaki Uyum

Gözlemci 1 ve Gözlemci 2'nin tüm MRG ve KSM kriterlerinde önemli derecede ($\kappa=0,766$) uyum izlendi.

Gözlemci 1 ve Gözlemci 2'nin KSM bulguları arasındaki uyumluluk değerlendirildi. KSM'de tüm kriterlerde gözlemciler arasında önemli derecede ($\kappa=0,788$) uyum izlendi. Lezyon görülebilirliği ($\kappa=0,840$), sadece rekombine görüntülerde izlenen lezyonların tipi ($\kappa=0,880$), internal kontrastlanma paterni ($\kappa=0,880$), eşlik eden bulgular ($\kappa=0,897$), kalsifikasyon dağılımı ($\kappa=0,860$) ve Bİ-RADS skronun ($\kappa=0,825$) değerlendirilmesinde çok yüksek uyum saptandı. Meme kompozisyonu ($\kappa=0,689$), arka plan kontrastlanması ($\kappa=0,747$), lezyonun hangi görüntüde izlendiği ($\kappa=0,784$), kitle şekil özelliği ($\kappa=0,719$), kitle kenar özelliği ($\kappa=0,679$), kitlesel olmayan kontrastlanma dağılımı ($\kappa=0,772$), düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonun kontrastlanma kapsamı ($\kappa=0,792$), düşük enerjili görüntülerde kitle dansitesi ($\kappa=0,776$) ve kalsifikasyon tipi ($\kappa=0,705$), değerlendirilmesinde önemli uyum saptandı.

Tablo 47. Gözlemci 1 ve Gözlemci 2 arasında KSM bulguları arasındaki uyum

	Cohen's Kappa değeri (κ)	p değeri	Uyumluluk yüzdesi
Meme kompozisyonu	0,689	<0,001	%92,10
Arka plan kontrastlanması	0,747	<0,001	%75,60
Lezyonun hangi görüntülerde izlendiği	0,784	<0,001	%81,34
Lezyon görülebilirliği	0,840	<0,001	%88,20
Sadece rekombine görüntülerde izlenen lezyonların tipi	0,880	<0,001	%90,53
Kitle şekil özelliği	0,719	<0,001	%82,60
Kitle kenar özelliği	0,679	<0,001	%78,30
Düşük enerjili görüntülerde kitle dansitesi	0,776	<0,001	%88,50
İnternal kontrastlanma paterni	0,860	<0,001	%95,10
Kitlesel olmayan kontrastlanma dağılımı	0,772	<0,001	%83,33
Düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonun kontrastlanma kapsamı	0,792	<0,001	%91,80
Eşlik eden bulgular	0,897	<0,001	%86,40
Kalsifikasyon tipi	0,705	<0,001	%75,60
Kalsifikasyon dağılımı	0,860	<0,001	%90,10
Bİ-RADS skoru	0,825	<0,001	%81,30

Gözlemci 1 ve Gözlemci 2'nin MRG bulguları arasındaki uyumluluk değerlendirildi. MRG'de tüm kriterlerde gözlemciler arasında önemli derecede ($\kappa=0,744$) uyum izlendi. Lezyon tipi ($\kappa=0,895$), kinetik eğri tipi ($\kappa=0,875$) ve Bİ-RADS skoru ($\kappa=0,873$) değerlendirilmesinde çok yüksek uyum saptandı. Meme kompozisyonu ($\kappa=0,742$), arka plan kontrastlanması ($\kappa=0,773$), kitle şekil özelliği ($\kappa=0,715$), kitle kontrastlanma paterni ($\kappa=0,708$), kitlesel olmayan kontrastlanma dağılımı ($\kappa=0,713$), kontrast tutmayan bulgular ($\kappa=0,697$) ve eşlik eden bulguların ($\kappa=0,620$) değerlendirilmesinde önemli uyumluluk saptandı. Kitle kenar özelliği ($\kappa=0,582$) değerlendirilmesinde orta uyumluluk saptandı.

Tablo 48. Gözlemci 1 ve Gözlemci 2 arasında MRG bulguları arasındaki uyum

	Cohen's Kappa değeri (κ)	p değeri	Uyumluluk yüzdesi
Meme kompozisyonu	0,741	<0,001	%80,90
Arka plan kontrastlanması	0,773	<0,001	%83,60
Lezyon tipi	0,895	<0,001	%89,12
Kitle şekil özelliği	0,715	<0,001	%88,60
Kitle kenar özelliği	0,582	<0,001	%75,40
Kitle kontrastlanma paterni	0,708	<0,001	%85,10
Kitlesel olmayan kontrastlanma dağılımı	0,713	<0,001	%81,60
Kontrast tutmayan bulgular	0,697	<0,001	%78,90
Eşlik eden bulgular	0,620	<0,001	%78,90
Kinetik eğri tipi	0,875	<0,001	%96,00
Bİ-RADS skoru	0,873	<0,001	%92,80

6.5. Patolojik Özelliklere Göre Görüntüleme Bulguları

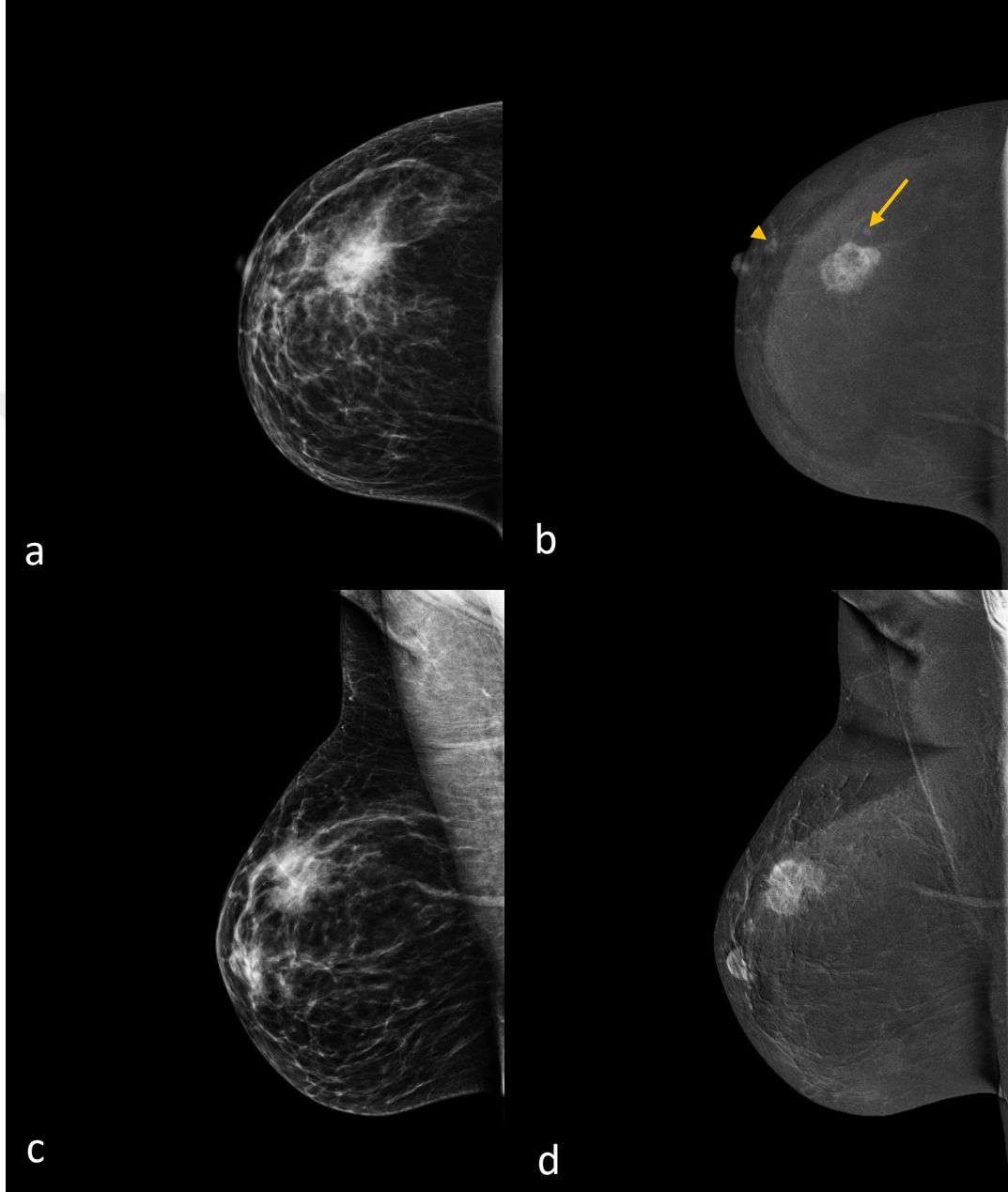
106 İDK ve dokuz DKİS mevcuttu. İki İDK KSM'de görüntüleme alanı dışarısında kaldığı için görüntülenemedi. KSM'de İDK'ların %74,03'ü düşük enerjili görüntülerde izlenebilmekteydi ve rekombine görüntülerde kontrast tutmaktaydı, DKİS'ların ise %66,66'sı sadece rekombine görüntülerde izlenmekteydi. KSM'de ve MRG'de İDK'lar büyük oranda kitle olarak, DKİS'lar ise büyük oranda kitlesel olmayan kontrastlanma olarak izlendi. KSM'de İDK'ların %70,19'u yüksek görülebilirliğe sahipti, DKİS'ların ise %66,66'sı orta veya düşük görülebilirliğe sahipti. İDK'ların KSM'de ve MRG'de %51,88'i BI-RADS 5 olarak sınıflandırılmıştı. DKİS'ların KSM'de %88,88'i, MRG'de ise %66,66'ı BI-RADS 4 olarak sınıflandırılmıştı. İDK'ların %87,49'u, DKİS'ların %50'si MRG'de tip 3 kinetik eğriye sahipti. İDK'ların ortalama ADC değeri $0,97 \times 10^{-3} \text{cm}^2/\text{s}$, DKİS'ların ise $1,57 \times 10^{-3} \text{cm}^2/\text{s}$ idi (Tablo 49). KSM'de kitlesel morfoloji İDK, kitlesel olmayan morfoloji DKİS ile ilişkili bulundu ($p=0,023$). Yüksek görülebilirlik İDK, orta veya düşük görülebilirlik DKİS ile ilişkili bulundu ($p=0,023$).

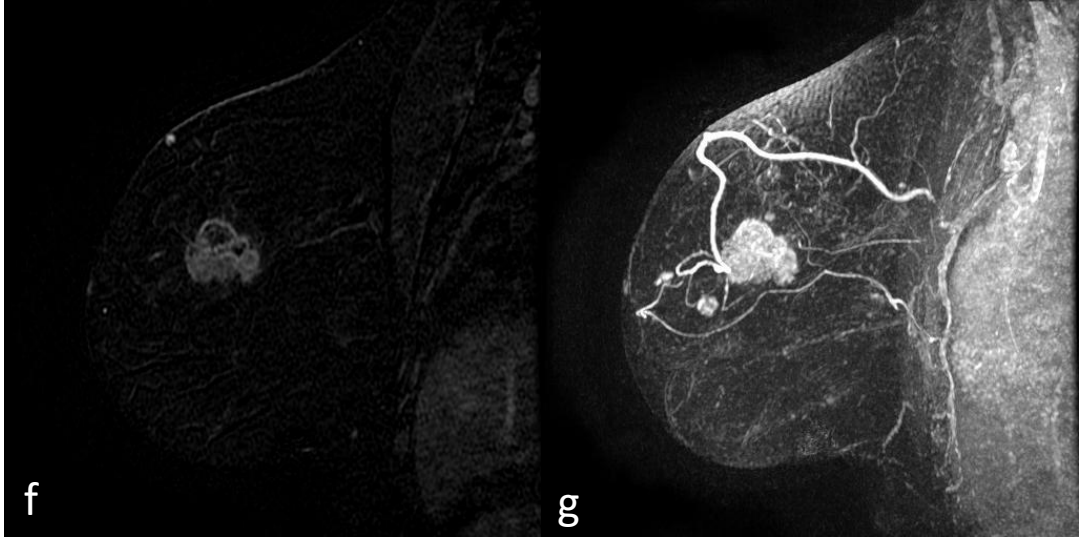
Tablo 49. İDK ve DKİS tanısı alan hastaların yaş ortalamaları ve lezyonların KSM ve MRG’de görüntüleme bulguları

	İDK (n=106)	DKİS (n=9)
Ortlama Yaş	47,22 (±11,40)	45,55 (±6,48)
KSM		
Ortalama lezyon boyutu (mm)	37,08 (±25,02)	41,00 (±29,25)
Lezyonların İzlendikleri Görüntülere Göre Tipi (n=)		
Sadece düşük enerjili görüntülerde izlenen	0 (%0)	0 (%0)
Sadece rekombine görüntülerde izlenen	27 (%25,96)	6 (%66,66)
Düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan	77 (%74,03)	3 (%33,33)
Lezyonların Morfolojisine Göre Tipi		
Kitle	86 (%82,69)	3 (%33,33)
Kitlesel olmayan kontrastlanma	16 (%15,38)	6 (%66,66)
Kontrastlanan Asimetri	2 (%1,92)	0 (%0)
Kalsifikasyon Eşlik Eden Lezyon (n=)	59 (%55,66)	6 (%66,66)
KSM’de Lezyon Görülebilirliği (n=)		
Düşük	7 (%6,73)	2 (%22,22)
Orta	24 (%23,07)	4 (%44,44)
Yüksek	73 (%70,19)	3 (%33,33)
BI-RADS Skoru		
BI-RADS 1	2 (%1,88)	0 (%0)
BI-RADS 4	49 (%46,22)	8 (%88,88)
BI-RADS 5	55 (%51,88)	1 (%11,11)
MRG		
Ortalama lezyon boyutu (mm)	34,12 (±23,40)	55,00 (±40,96)
Lezyonların morfolojisine göre tipi		
Kitle	85 (%80,18)	2 (%22,22)
Kitlesel olmayan kontrastlanma	21 (%19,81)	7 (%77,77)
Kinetik eğri tipi		
1	3 (%6,24)	1 (%25)
2	3 (%6,24)	1 (%25)
3	42 (%87,49)	2 (%50)
Ortlama ADC (x10⁻³cm²/s)	0,98 (±0,28)	1,57 (±0,48)
BI-RADS Skoru		
BI-RADS 4	51 (%48,11)	6 (%66,66)
BI-RADS 5	55 (%51,88)	3 (%33,33)

6.6. Olgu Örnekleri

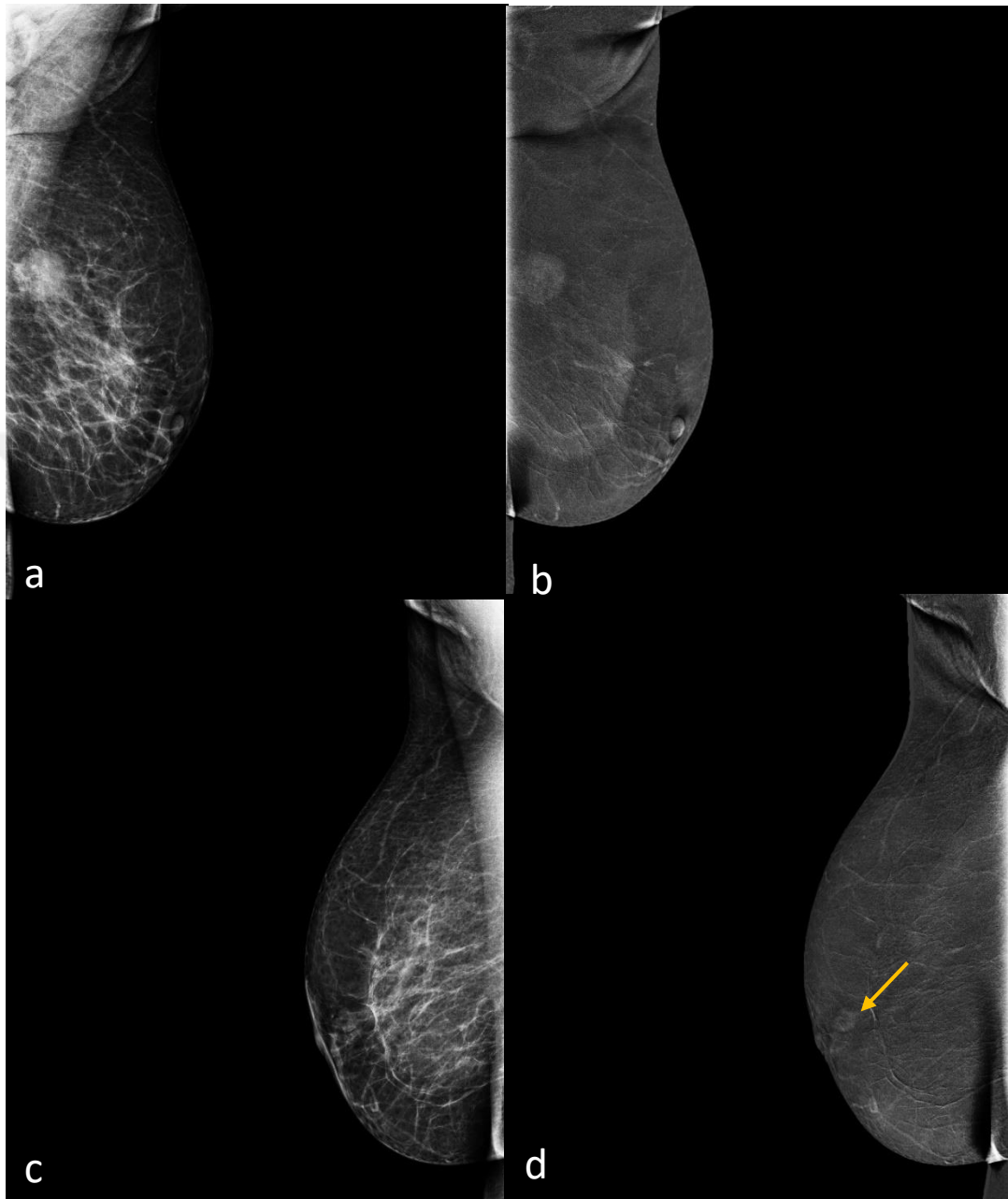
Olgu 1.

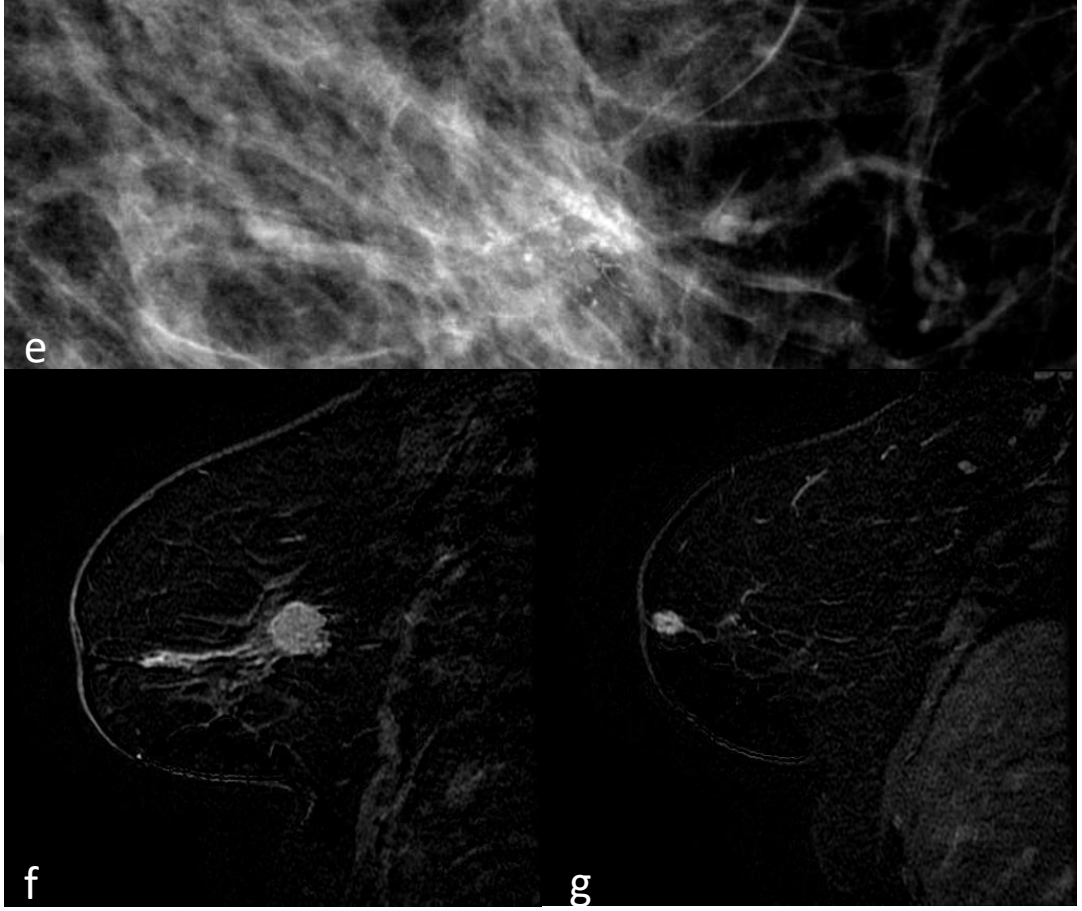




Resim 1. 37 yaşında, multifokal İDK tanılı kadın hasta. CC (a,b) ve MLO (c,d) pozisyonlarda düşük enerjili (a,c) ve rekombine (b,d) KSM görüntülerinde düzensiz şekilli, belirsiz kenarlı, rekombine görüntülerde (b,d) yüksek derece heterojen kontrast tutan kitle izlenmektedir. Yakın komşuluğunda, düşük enerjili görüntülerde (a,c) ayırt edilemeyen, 4 mm boyutunda düzensiz kenar ve şekilli ve rekombine (b,d) görüntülerde orta derecede heterojen kontrast tutulumuna sahip ikincil bir odak malign (**çizgi ok**) mevcuttur. Periareolar alanda oval şekilli, örtülü kenarlı, homojen orta derece kontrast tutan ve vasküler yapı komşuluğunda lokalize intramammaryan lenf nodu (**ok başı**) izlenmektedir (a, b, c, d). Sagittal kontrastlı birinci faz T1a çıkartma MRG görüntüsünde (e) birincil malign odak izlenmektedir. Kontrastlı dinamik sagittal çıkartma MRG görüntülerinden oluşturulan MİP (maksimum intensite projeksiyonu) görüntüsünde (f) her iki malign odak yanısıra intramammaryan lenf nodu izlenebilmektedir.

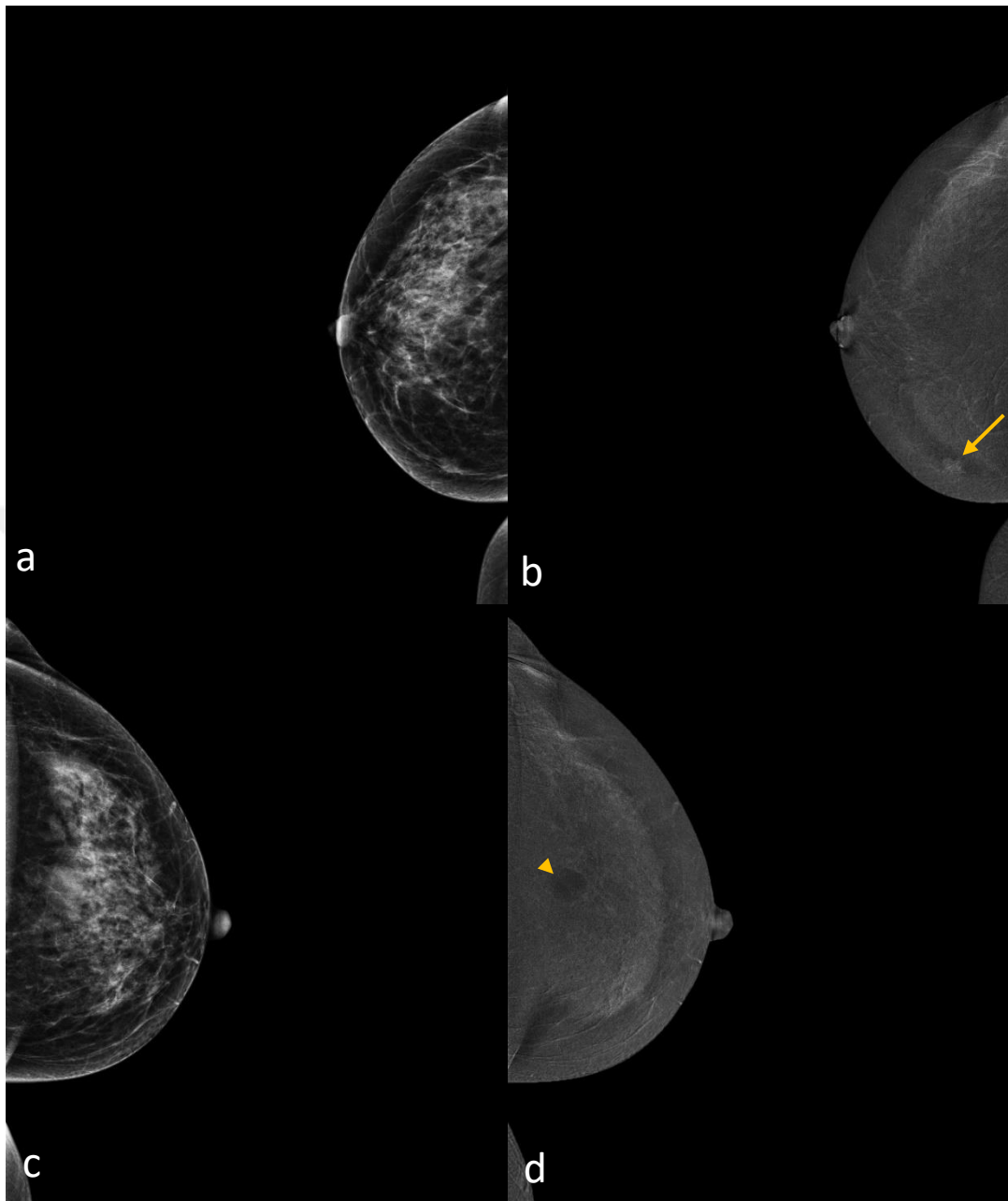
Olgu 2.

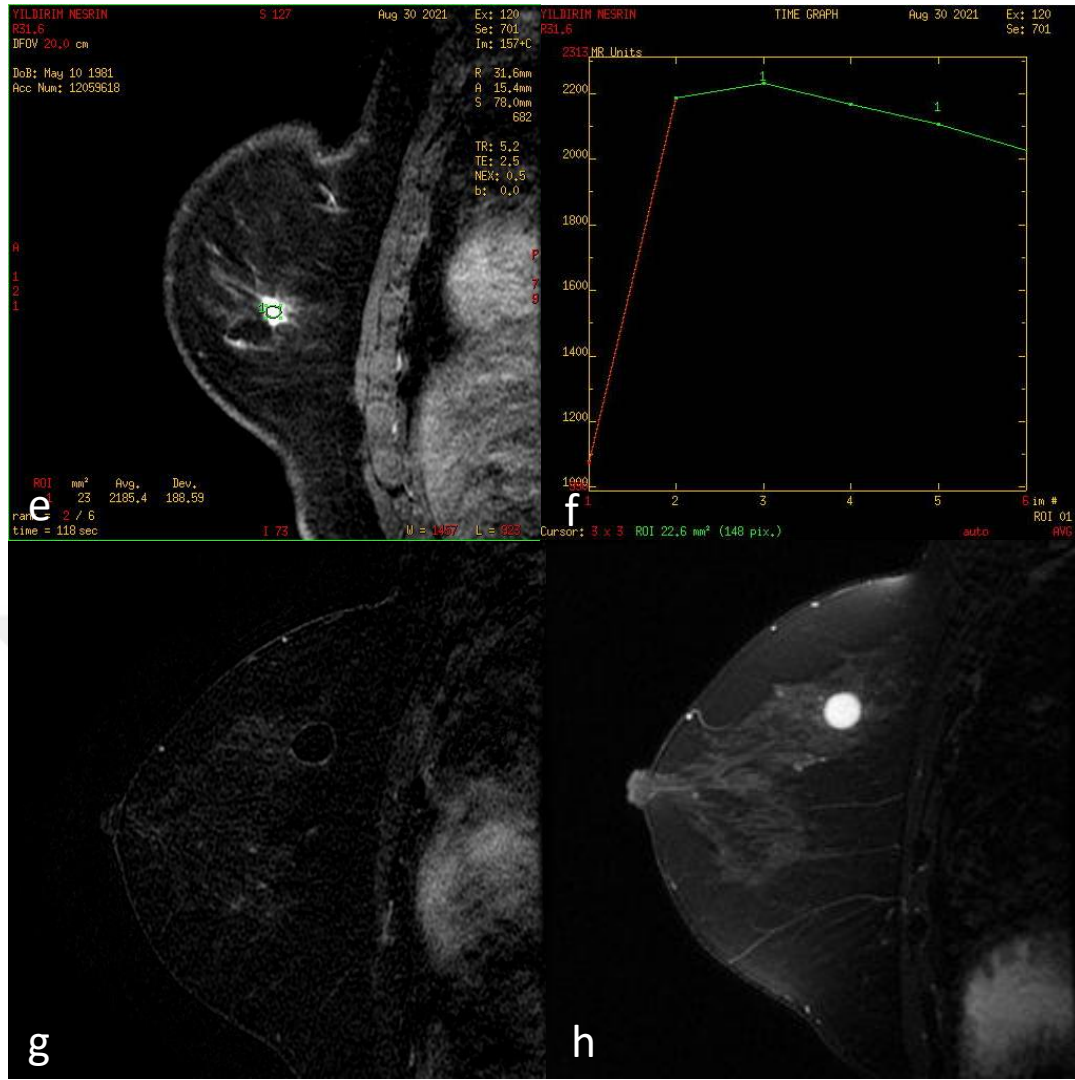




Resim 2. 56 yaşında, sol memede ele gelen kitleyle başvuran ve senkron İDK tanısı konulan, kadın hasta. KSM’de sol MLO (**a, b**) düşük enerjili ve rekombine görüntülerde izlenebilen düzensiz şekilli, belirsiz kenarlı, orta derecede ve heterojen kontrast tutan kitle izlenmektedir. Meme başına doğru segmental dağılımda polimorf mikrokalsifikasyon (**e**) izlenmektedir ve rekombine görüntülerde (**b**) bu alanda düşük derece heterojen kitle dışı kontrastlanma mevcuttur. Sağ MLO (**c, d**) düşük enerjili ve rekombine görüntülerde insidental olarak izlenen daha küçük boyutlarda ve benzer görüntüleme özelliklerine sahip ikinci bir odak (**çizgi ok**) mevcuttur. Sagittal kontrastlı T1a MRG görüntülerinde (**f, g**) tüm malign odaklar izlenebilmektedir.

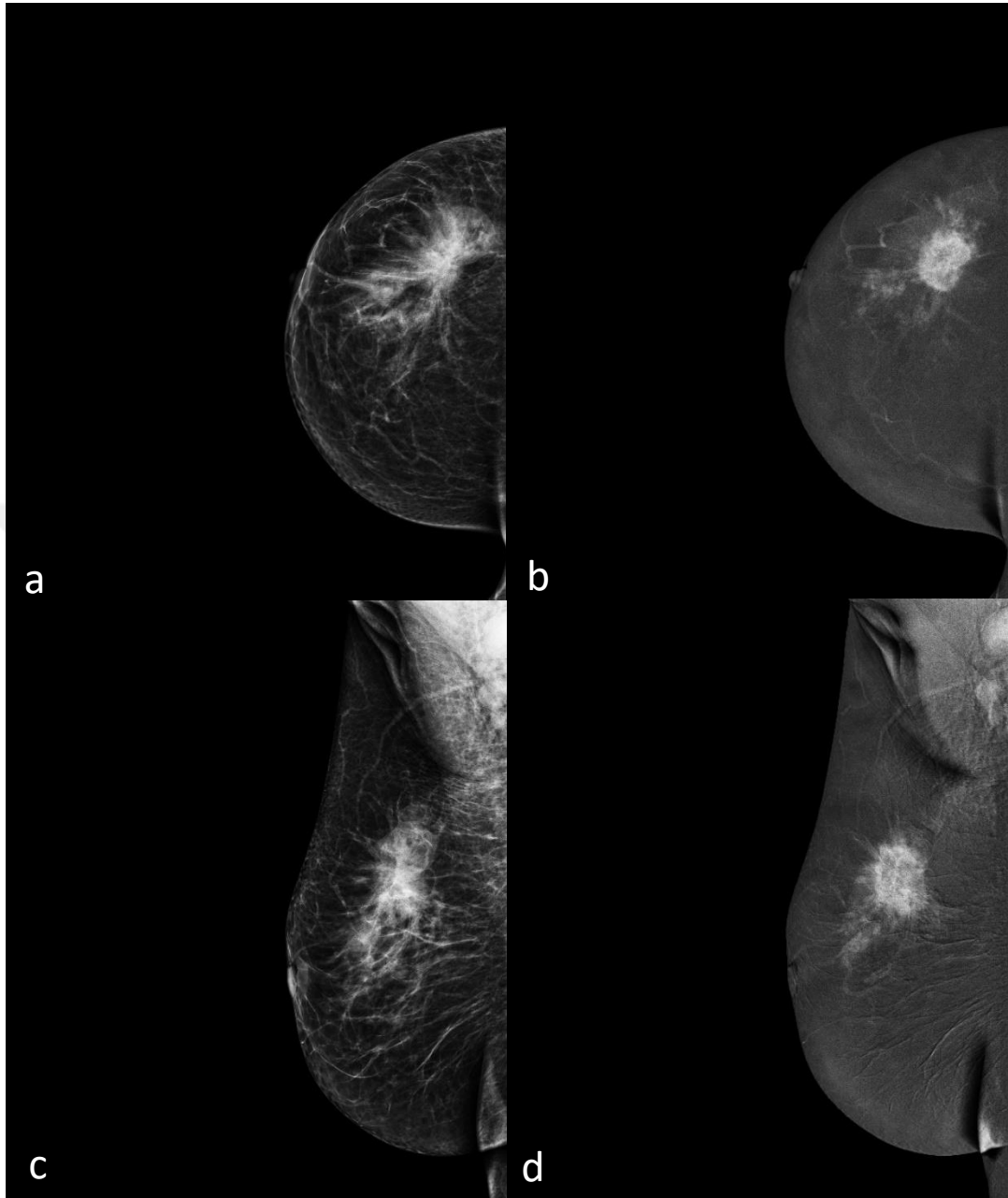
Olgu 3.

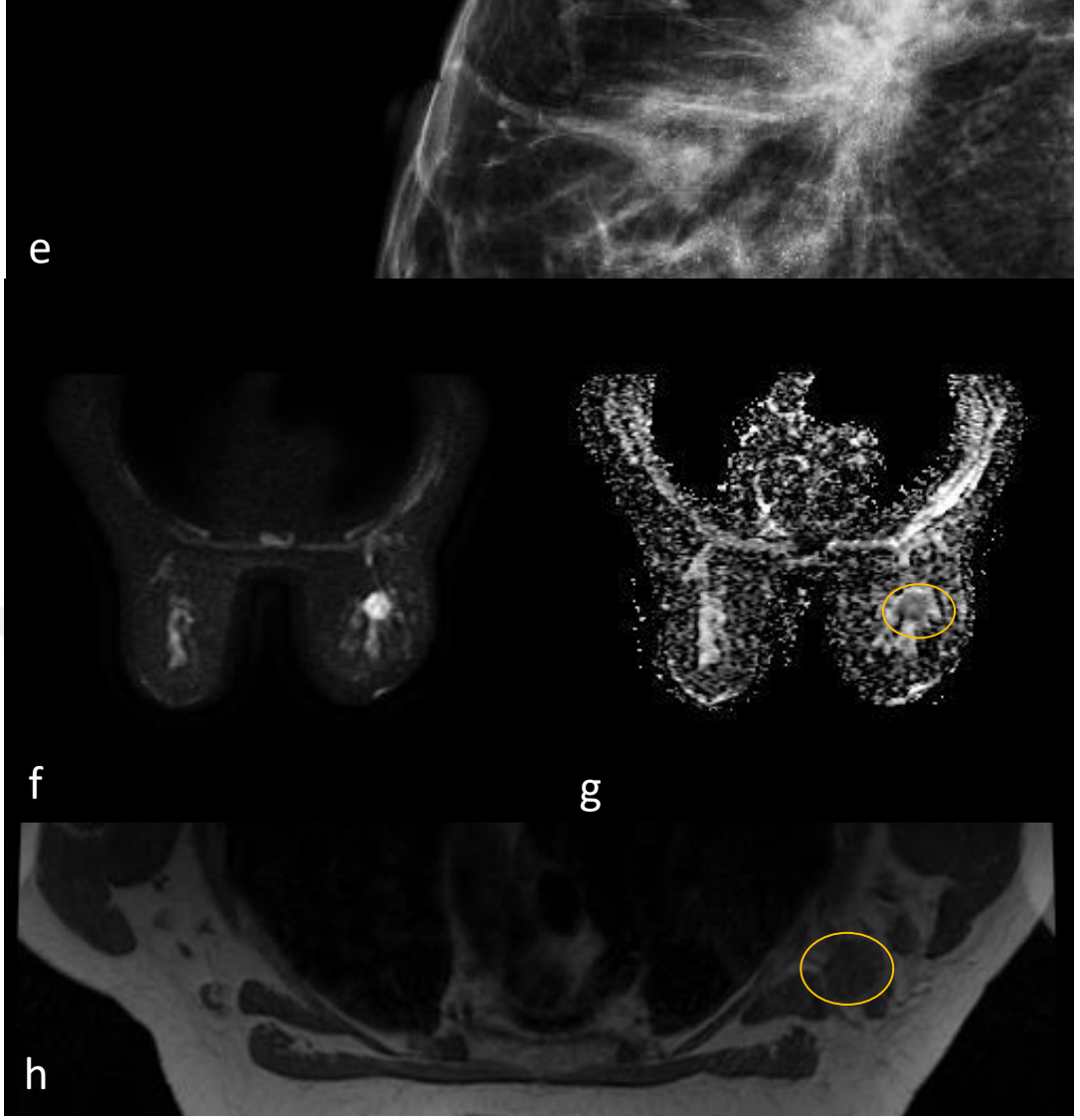




Resim 3. 40 yaşında, İDK tanılı, kadın hasta. KSM’de sağ CC düşük enerjili görüntüde (a) ve rekombine görüntüde (b) izlenebilen, düzensiz sınırlı, belirsiz kenarlı, heterojen ve orta derecede kontrast tutan kitle (**çizgi ok**) izlenmektedir. Sol memede düşük enerjili görüntüde (c) yuvarlak şekilli, örtülü kenarlı, eş dansiteli kist izlenmektedir ve rekombine görüntüde (d) lezyonda kontrast tutulumu göstermezken etrafında halkasal, hafif derecede kontrastlanma (**ok başı**) izlenmektedir. Sagittal kontrastlı T1a MRG görüntüsünde (e) sağ memedeki malign odak yüksek kontrastlanma göstermektedir. Kinetik incelemede (f) kitlenin tip 3 zaman-sinyal eğrisine sahip olduğu izlenmektedir. Kontrastlı T1a MRG görüntüsünde (g) sol memedeki kistin etrafında KSM’dekine benzer biçimde halkasal kontrastlanma izlenmektedir. Sagittal T2a MRG görüntüsünde (h) kistte yüksek T2 sinyali izlenebilmektedir.

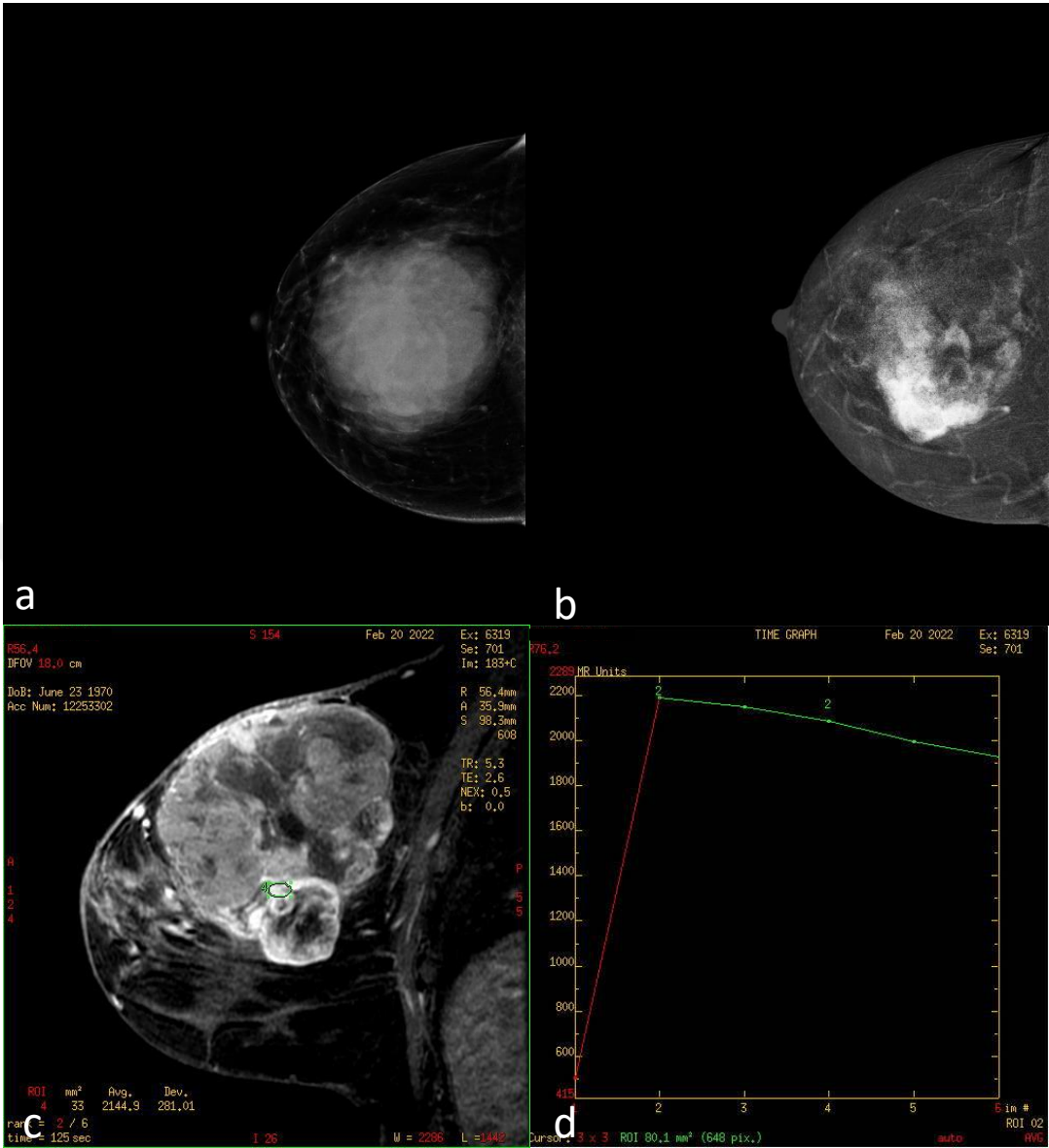
Olgu 4.

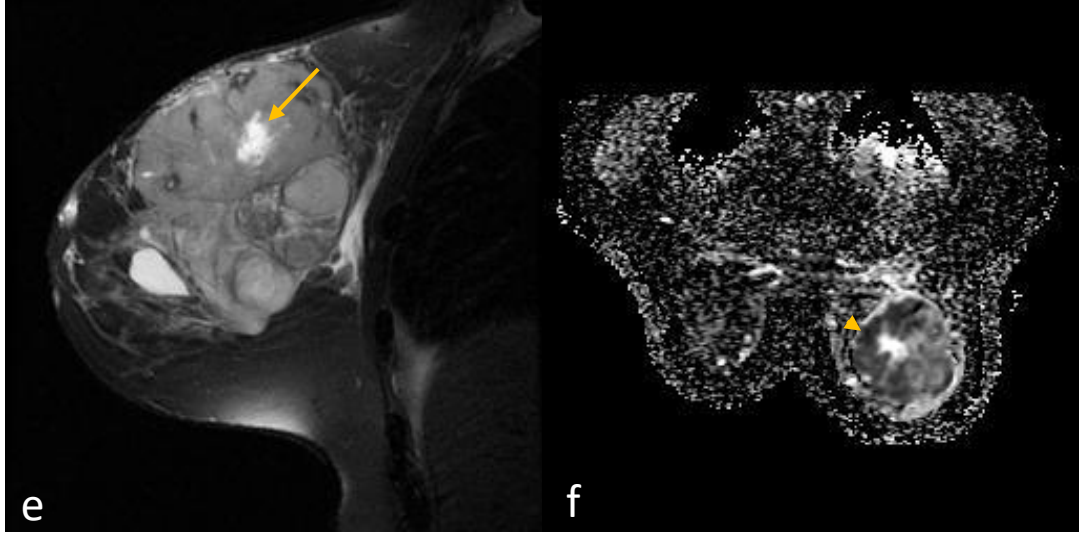




Resim 4. 59 yaşında, apokrin karsinom tanısı alan kadın hasta. KSM’de sağ CC (a) ve MLO (c) düşük enerjili görüntülerde, üst dış kadranda, düzensiz şekilli, spiküle kenarlı, yapısal distorsiyon oluşturan kitle izlenmektedir. Ana lezyondan meme başına doğru segmental dağılımda uzanan polimorfik morfolojide mikrokalsifikasyonlar izlenmektedir (e). Rekombine görüntülerde ana lezyonda kitlesel, tarif edilmiş olan mikrokalsifikasyonlarla ilişkili kitle dışı heterojen ve yüksek kontrastlanma izlenmektedir. MLO görüntülerde (c, d) aksillada patolojik görüntüleme özelliklerine sahip lenf nodları da izlenmektedir. Difüzyon ağırlık görüntüde (f) ve ADC haritasında (g) ana lezyonda difüzyon kısıtlanması izlenmektedir. ADC değeri $0,81 \times 10^{-3} \text{cm}^2/\text{s}$ olarak ölçülmüştür. Aksiyel T1a MRG görüntüsünde (h) sağ aksilladaki patolojik görüntüleme özelliklerine sahip lenf nodu izlenmektedir.

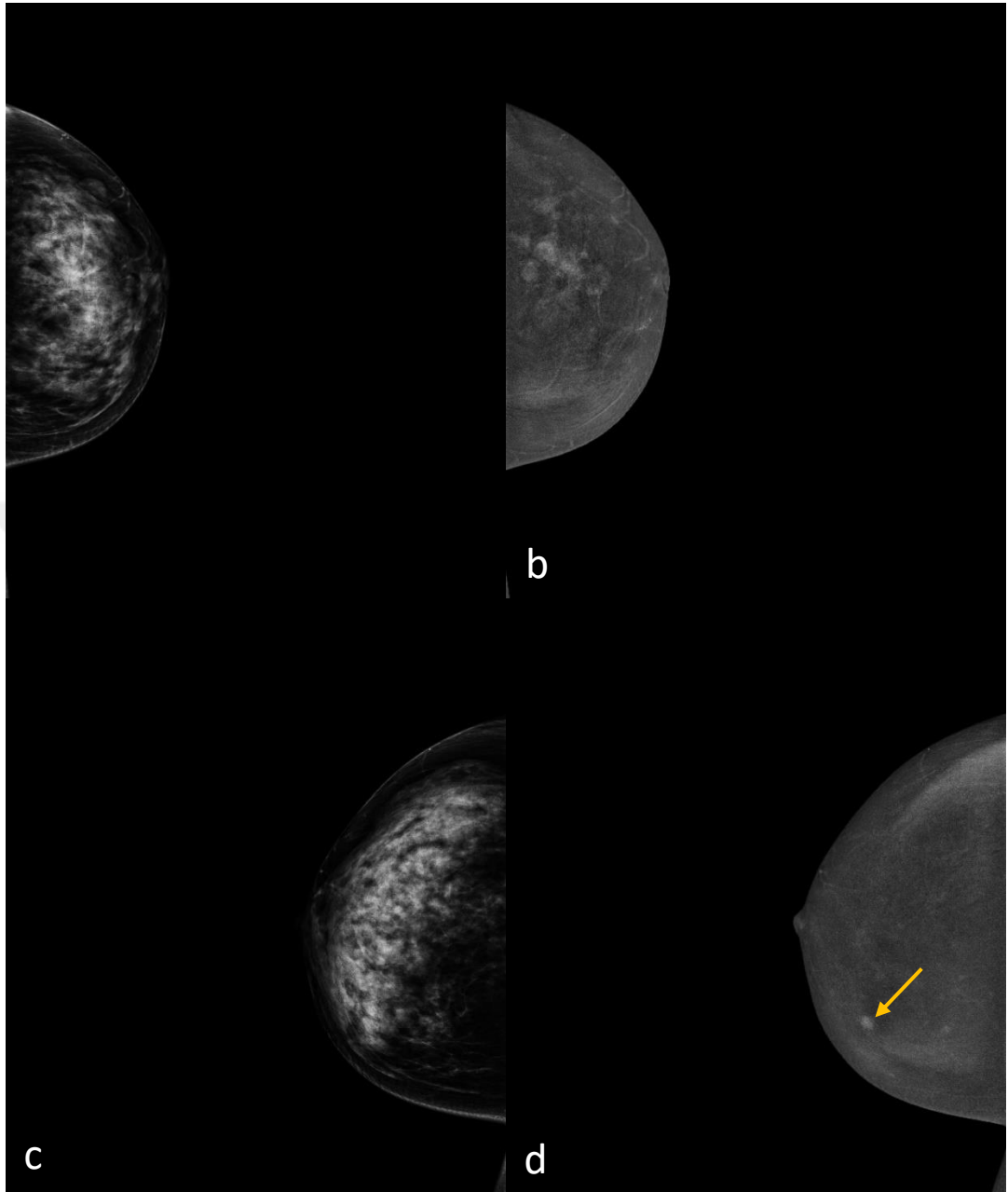
Olgu 5.

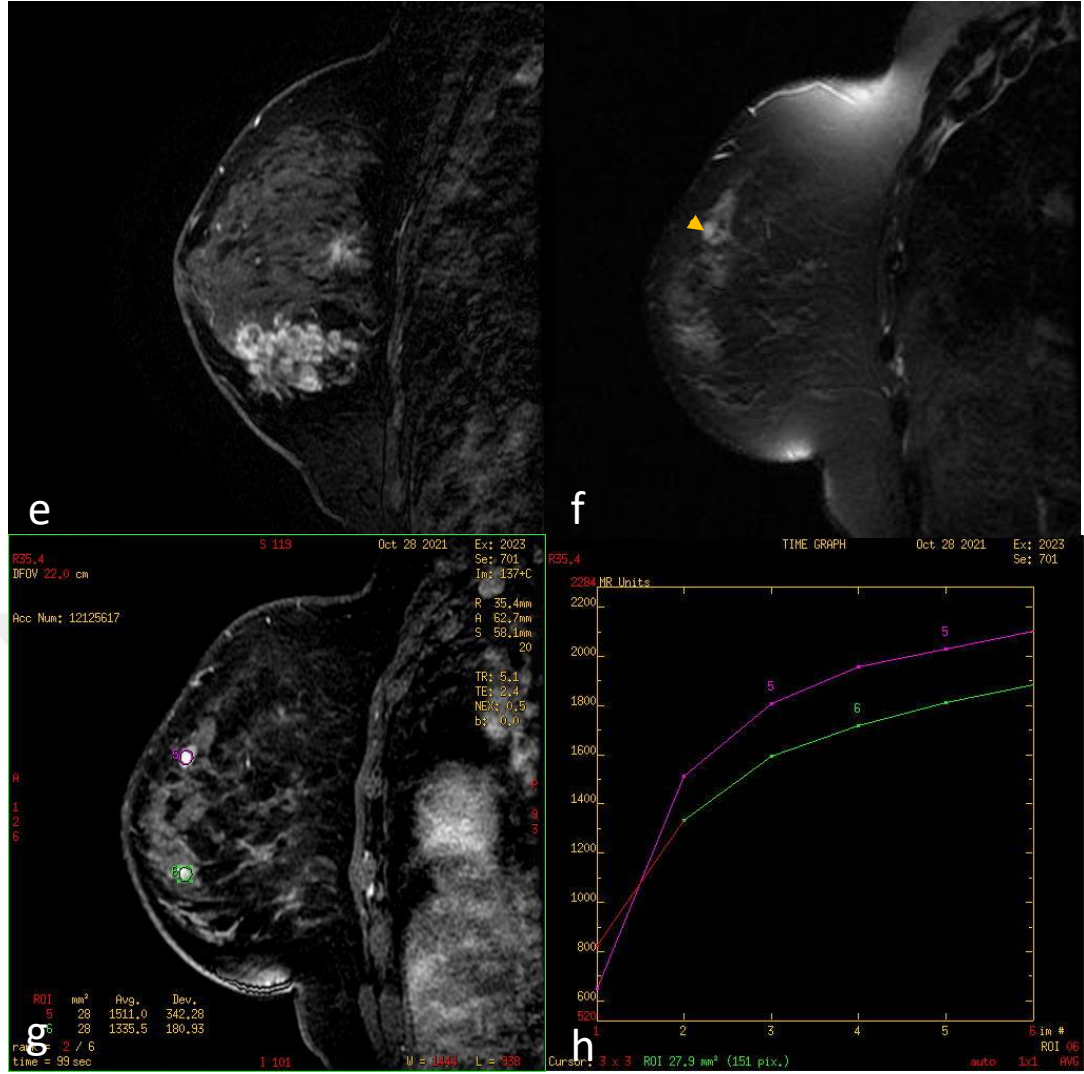




Resim 5. 51 yaşında, sağ memede ele gelen kitleyle başvuran, kadın hasta. Lezyonun histopatolojik tanısı malign filloid tümördü. KSM’de düşük enerjili CC görüntüde **(a)** 12 cm çapında düzensiz şekilli, belirsiz kenarlı kitle izlenmektedir. Rekombine görüntüde **(b)** kitlede heterojen, parsiyel, yüksek kontrastlanma izlenmektedir. Kontrastlı T1a MRG görüntüsünde **(c)** kitlenin solid kısımlarında KSM’dekine benzer kontrastlanma ve kinetik incelemede **(d)** tip 3 zaman-sinyal eğrisi izlenmektedir. Sagittal T2a MRG görüntüsünde **(e)** kontrastlı serilerde kontrast tutulumu göstermeyen odaklarda kistik komponenti temsil eden yüksek T2 sinyal **(çizgi ok)** mevcuttur. ADC haritasında **(f)** kitlenin solid komponentlerinde difüzyon kısıtlanması **(ok başı)** izlenmektedir.

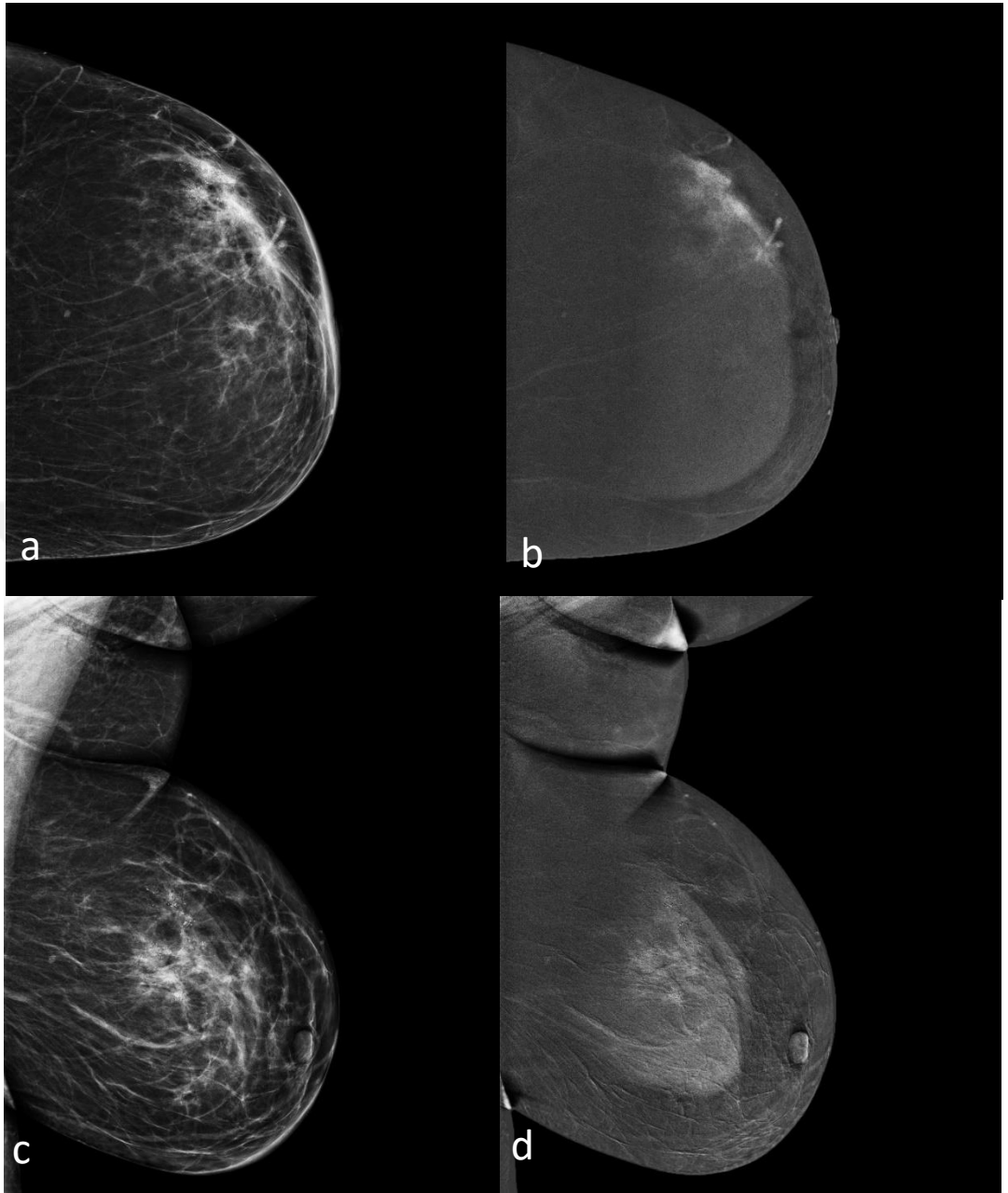
Olgu 6.

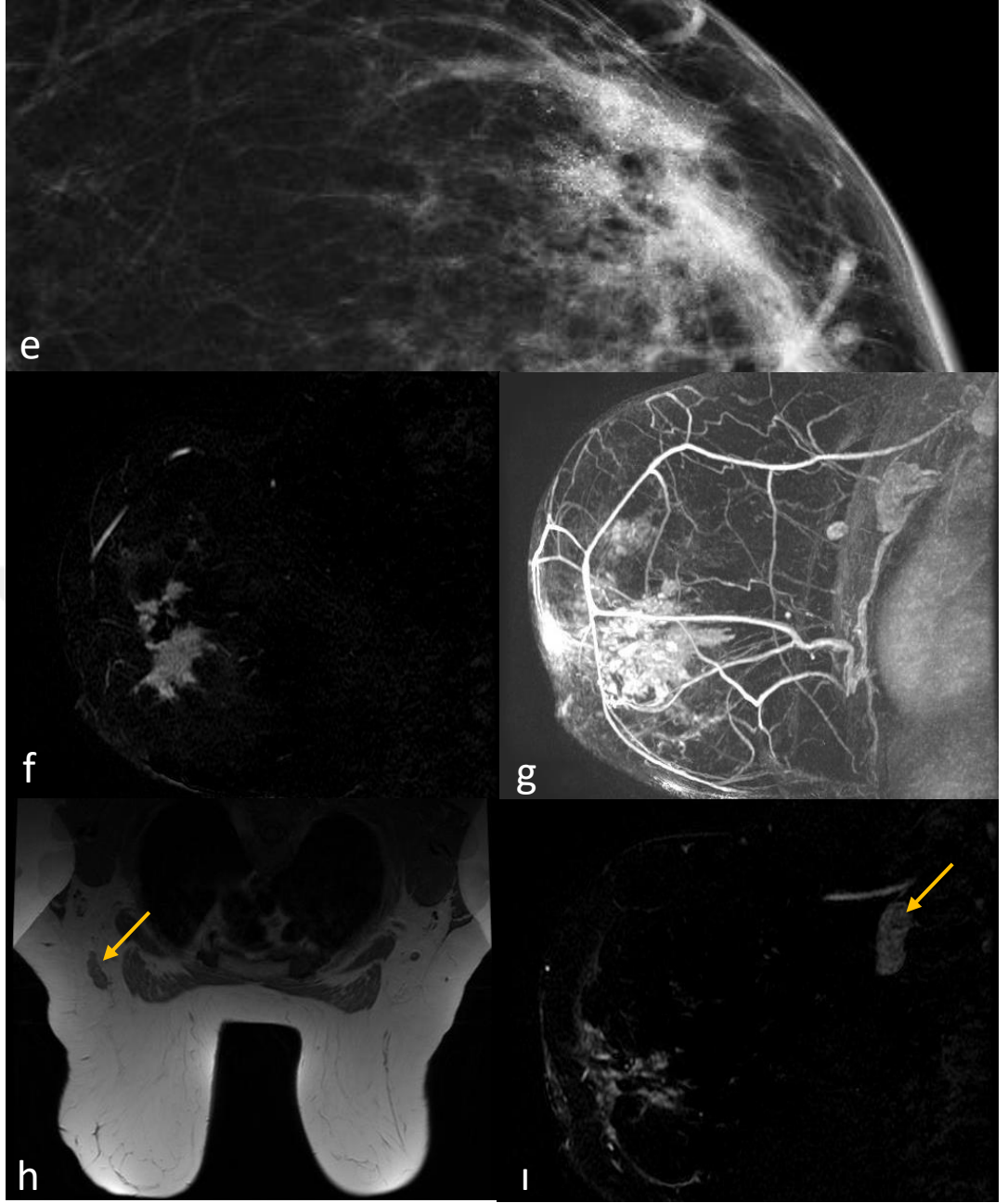




Resim 6. 39 yaşında, sol memede ele gelen kitleyle başvuran, kadın hasta. Histopatolojik tanısı multisentrik İDK idi. KSM'de CC görüntülerde (a, b) kitle ve kitle dışı kontrastlanma morfolojik özelliklerine sahip, heterojen ve yüksek derece kontrast tutan lezyonlar izlenmektedir. Sağ memede düşük enerjili görüntüde izlenemeyen (c), rekombine görüntüde izlenebilen (d), düzgün kenarlı ve orta derecede homojen kontrast tutan fibroadenom tanısı mevcut kitle (çizgi ok) izlenmektedir. Sagittal kontrastlı T1a birinci faz MRG görüntüsünde (e) sağ memedeki malign odaklar izlenmektedir. Sol memedeki fibroadenomda T2a görüntülerde (f) yüksek T2 sinyali (ok başı), sagittal kontrastlı T1a son faz MRG görüntüsünde kontrastlanma (g) ve kinetik incelemede (h) tip 1 zaman-sinyal eğrisi izlenmektedir.

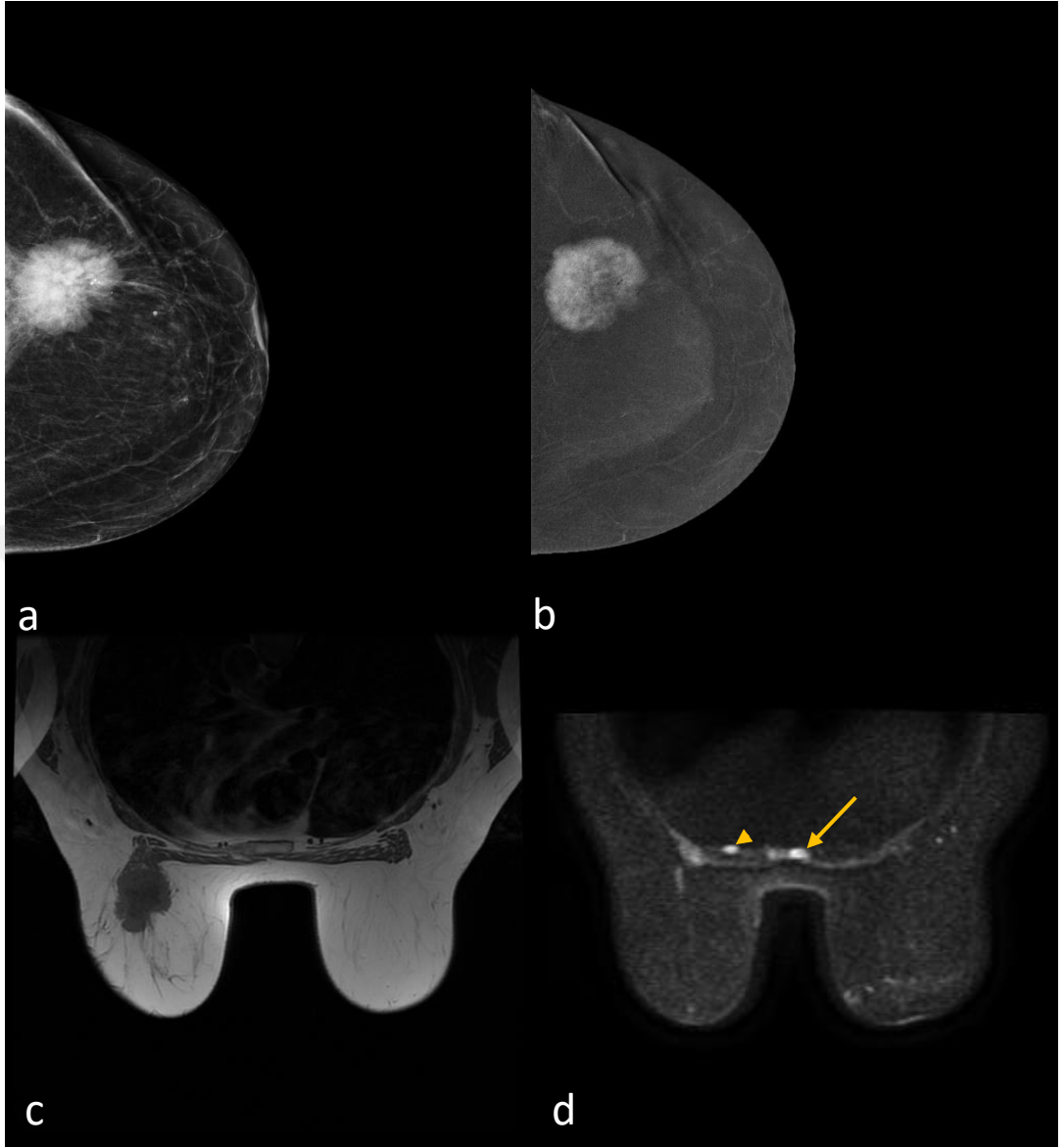
Olgu 7.





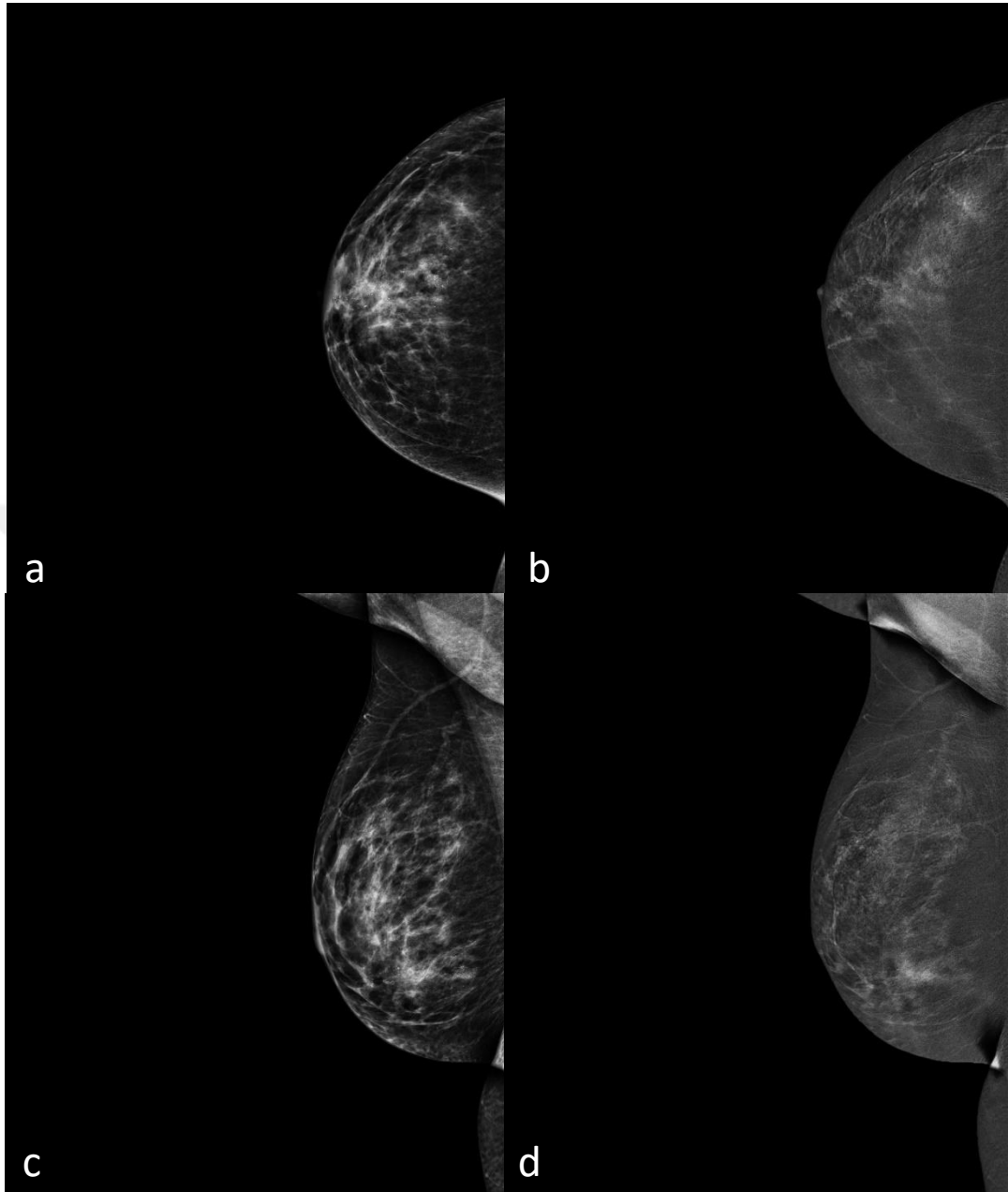
Resim 7. 51 yaşında, İDK tanısı almış, kadın hasta. KSM’de düşük enerjili görüntülerde **(a, c, e)** segmental dağılımda, polimorfik morfolojide mikrokalsifikasyonlar izlenmektedir. Rekombine görüntülerde **(b, d)** bu alanlarda heterojen, yüksek derece, kitle dışı kontrastlanma izlenmektedir. Sagittal kontrastlı T1a birinci faz MRG görüntüsünde **(f)** lezyonda yoğun kontrast tutulumu mevcuttur. MIP görüntüde **(g)** lezyonlar tümüyle izlenebilmektedir. Aksiyel T1a prekontrast görüntüde **(h)** ve sagittal kontrastlı dinamik çıkartma ilk faz görüntüde **(i)** aksilladaki patolojik görüntüleme özelliğine sahip lenf nodu **(çizgi ok)** izlenmektedir

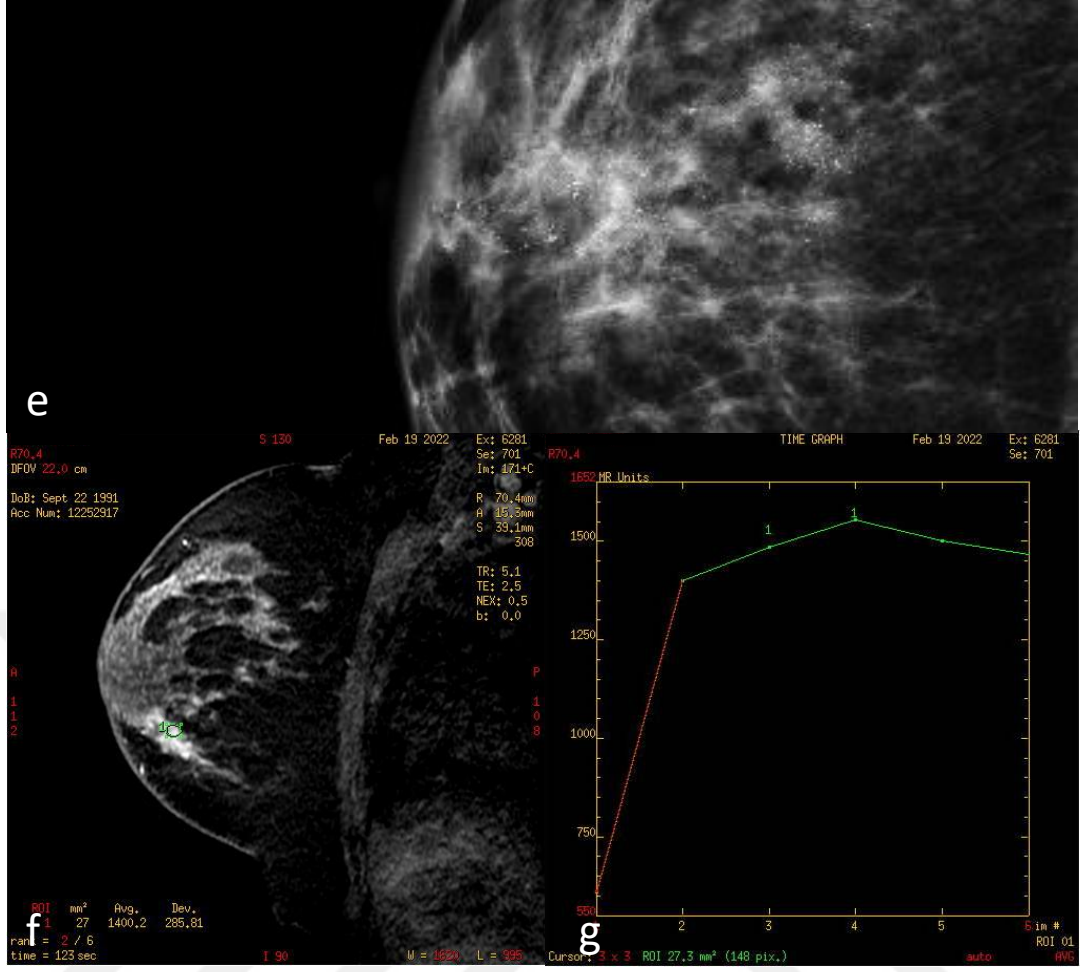
Olgu 8.



Resim 8. 63 yaşında, İDK tanısı almış, kadın hasta. KSM'de düşük enerjili (a) ve rekombine (b) CC görüntülerde pektoral kas invazyonu gösteren düzensiz şekilli, spiküle kenarlı kitle izlenmektedir. Kitle heterojen, parsiyel ve yüksek derece kontrast tutulumu göstermektedir. Aksiyel prekontrast T1a MRG görüntüsünde (c) pektoral kas invazyonu izlenebilmektedir. Difüzyon ağırlıklı görüntülemeye (d) sternumdaki kemik metastazı (çizgi ok) ve internal mammaryan zincirdeki lenf nodu tutulumu (ok başı) görülebilmektedir.

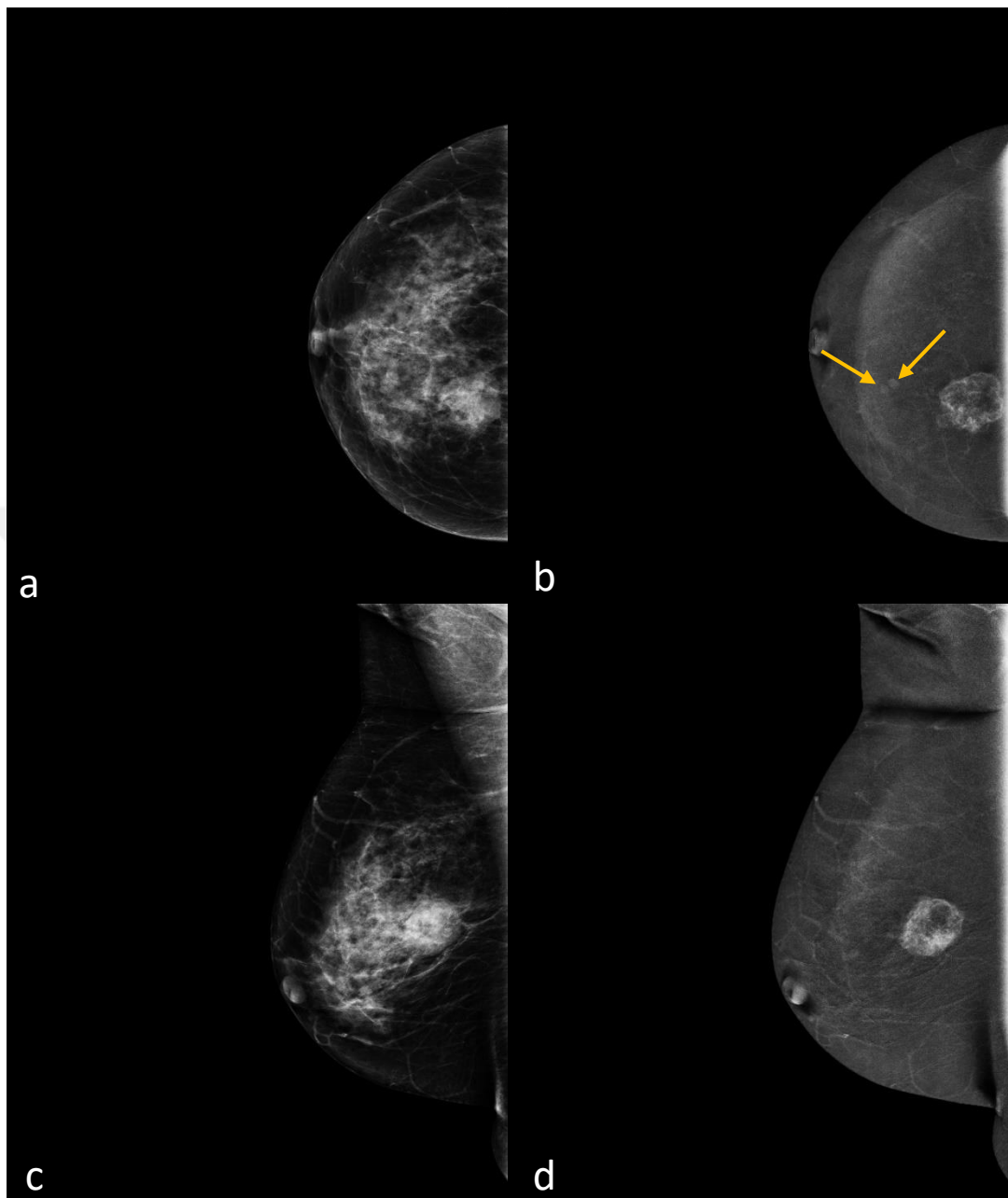
Olgu 9.





Resim 9. 30 yaşında, İDK tanısı almış, kadın hasta. KSM’de düşük enerjili görüntülerde (a, c, e) meme başına doğru uzanan, segmental dağılımda, polimorfik morfolojide mikrokalsifikasyonlar izlenmektedir. Rekombine görüntülerde (b, d) tarif edilen alanda kitle dışı, orta seviyede, heterojen kontrastlanma izlenmektedir. Sagittal kontrastlı T1a MRG görüntüsünde (f) kitle dışı yüksek derece kontrastlanma ve kinetik incelemede (g) tip 3 zaman-sinyal eğrisi izlenmektedir.

Olgu 10.





Resim 10. 40 yaşında, multifokal İDK tanısı almış, kadın hasta. Sağ memeye yönelik düşük enerjili görüntülerde (**a**, **c**) düzensiz şekilli, belirsiz kenarlı, eş dansitede kitle izlenmektedir. Rekombine görüntülerde (**b**, **d**) bu lezyonda heterojen, parsiyel, yüksek seviyede kontrastlanma izlenmektedir. Meme başı yönünde düzensiz şekil ve kenar yapısına sahip, büyüğü 5 mm boyutunda, orta seviyede kontrastlanma gösteren ikincil malign odaklar (**çizgi ok**) eşlik etmektedir. Sagittal kontrastlı T1a MRG görüntülerinde (**e**, **g**) malign odaklarda yüksek seviyede kontrastlanma ve kinetik incelemede (**f**, **h**) birincil ve ikincil odaklarda tip 3 zaman – sinyal eğrileri izlenmektedir.

7. TARTIŞMA

Meme kanseri tanısı alan hasta sayısı son yıllarda belirgin olarak artmışken, meme kanseri ile ilişkili ölümlerde belirgin bir artış izlenmemektedir. Bu sonuç, görüntüleme alanındaki gelişmelerle birlikte daha erken evrede tanı konulmasına ve kuşkusuz ki tedavi yöntemlerindeki artan başarıya bağlıdır.

MRG meme kanseri teşhisinde, evrelemesinde, takibinde ve neoadjuvan kemoterapiye yanıt değerlendirmesinde etkinliği kanıtlanmış bir görüntüleme yöntemidir. Meme kanseri tanısında duyarlılığı yüksekken, özgüllüğü görece düşük olarak bildirilmiştir. Lezyon vasküleritesi hakkında bilgi sağlayarak benzer temeller üzerinde inşa edilen KSM, yeni bir görüntüleme yöntemidir ve literatürde bu yöntem hakkında sınırlı veri bulunmaktadır. KSM'nin endikasyonları meme MRG ile benzerdir. KSM, MRG'nin daha ucuz, pratik ve ulaşılabilir bir alternatifi olup MRG'nin kontraendike olduğu bazı durumlarda kullanılabilir. Çalışmamızda KSM'yi meme MRG ile kıyasladık.

Çalışmamıza meme kanseri açısından klinik şüpheyne sahip ve/veya mamografi ve USG ile şüpheli bulgular saptanan 116 hasta dahil edildi ve bu hastaların %90,51'inde malignite saptandı.

7.1. KSM'de Düşük Enerjili Görüntüde İzlenebilme

Çalışmamızda KSM görüntüleri değerlendirilirken, lezyonlar ACR BI-RADS KSM veri sözlüğü tanımlayıcılara göre sınıflandırılmıştır. Bu veri sözlüğüne göre lezyonlar hangi görüntülerde izlenebildiklerine göre üç gruba ayrılmıştır.

Xing ve ark. [115] bizim çalışmamıza benzer biçimde KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. Çalışmaya histopatolojik verileri olan 86 benign (%32,69) ve 177 malign (%67,30) olmak üzere toplam 263 lezyon dahil edilmiştir. KSM'de izlenen lezyonların %77,22'si her iki imajda, %22,77'si sadece rekombine görüntülerde izlenmiştir. Bu çalışmaya sadece düşük enerjili görüntülerde izlenen lezyonlar dahil edilmemiştir. Biz de çalışmamızda sadece düşük enerjili görüntülerde izlenen

lezyonları dışladığımızda; lezyonların %62,17'si her iki imajda, %37,82'si sadece rekombine görüntülerde izlenmiştir. Sadece rekombine görüntülerde izlenen lezyonlar %69,45 oranında malignken, bizim çalışmamızda bu oran %61,01'di. Bulgularımız benzerdir.

Cheung ve ark. [116] 2020 yılında yayınladıkları çalışmada KSM ve MRG'nin preoperatif değerlendirmedeki performansını kıyaslamıştır. Çalışmaya patolojik tanısı bulunan 51 malign lezyon dahil edilmiştir, benign lezyonlar dahil edilmemiştir. KSM'de lezyonların %88,23'ü her iki görüntüde, %11,76'sı sadece rekombine görüntülerde izlenmiştir. Xing ve ark. [115]'in çalışmasına ve bizim çalışmamıza kıyasla her iki görüntüde izlenme oranı daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebinin Cheung ve ark. [116]'ın sadece malign lezyonları çalışmaya dahil etmesinden kaynaklandığı düşünüldü. Çalışmamızda da malign lezyonlar ayrı olarak değerlendirildiğinde daha yüksek oranda her iki görüntüde izlenebilmekteydiler; KSM'de malign lezyonların %70,73'ü her iki görüntüde, %29,26'sı sadece rekombine görüntülerde izlendi.

Malign lezyonların daha yüksek oranda büyük boyutta olması, yapısal distorsiyona sebep olmaları, şüpheli mikrokalsifikasyon içermeleri, kitlesel morfolojide olmaları ve yüksek dansitede olmaları sebebiyle benign lezyonlara kıyasla düşük enerjili görüntülerde izlenebilme oranının daha yüksek olduğu düşünüldü. Düşük enerjili görüntülerde izlenebilmeyi etkileyen diğer bir faktör de meme kompozisyonudur. Çalışmamızda yaptığımız istatistiksel analizde kontrast tutan lezyonlarda yoğun memeyle düşük enerjili görüntülerde lezyon izlenememesi arasında anlamlı ilişki bulundu ($p=0,013$).

7.2. Morfolojik Tip Değerlendirmesi

Xing ve ark. [115] yaptıkları çalışmada KSM'de lezyonların %82,62'sini kitle, %11,96'sını kitlesel olmayan kontrastlanma, %2,70'ini ise her iki morfolojik özelliğe sahip olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda her iki morfolojik özelliğe sahip olarak sınıflandırma yapılmadı. Kitle ve kitlesel olmayan kontrastlanma aynı hastada mevcut ise ayrı iki lezyon olarak ele alındı. Bizim çalışmamızda KSM'de lezyonların %73,51'i kitle, %14,15'i kitlesel olmayan kontrastlanma olarak izlendi. Kitle oranının

kitlesel olmayan kontrastlanmadan belirgin yüksek olması bakımından bulgular benzerdir. Sadece rekombine görüntülerde izlenen lezyonların %77,96'sı kitle olarak bildirilmişken, bizim çalışmamızda bu oran %44,06'di. MRG'de lezyonların %83,33'ü kitlesel, %11,62'si kitlesel olmayan kontrastlanma olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda MRG'de benzer biçimde lezyonların büyük kısmı kitlesel morfolojideydi (%55,25'e %18,26).

Kamal ve ark. [117] 2015 yılında yayınladıkları yazıda KSM'de meme lezyonların morfolojik ve kontrastlanma özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmaya %48,3'ü benign ve %51,7'si malign olan toplam 211 lezyon dahil edilmiştir. Malign lezyonlarda kitlesel morfoloji kitlesel olmayan kontrastlanmaya göre daha yüksek olarak bildirilmiştir (%53,2'ye %36,3). Bizim çalışmamızda da benzer biçimde kitlesel form daha yüksek oranda izlendi (%80,83'e %19,16).

Kamal ve ark. [118] 2016 yılında yayınladıkları çalışmada da KSM'yi değerlendirmişlerdir ve lezyonların %64,4'ünün kitlesel morfolojide olduğunu bildirmişlerdir. Kitlesel olmayan kontrastlanma ise lezyonların %31'inde izlenmiş ve bu lezyonların %39,5'i benign, %60,5'i malign olarak rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda kitlesel olmayan kontrastlanmaların %74,19'u maligndi. Bulgularımız paraleldir.

Diğer bir morfolojik sınıflandırma ise kontrastlanan asimetri olarak KSM'de belirtilmiştir. Wessam ve ark. [119] memede asimetriyi KSM ile değerlendirmişlerdir. Çalışmaya 91'i malign toplam 125 lezyon dahil edilmiştir. Hastaların %70,4'ünde fokal asimetri, %20,8'inde global asimetri, %8'inde asimetri, %0,8'inde gelişen asimetri izlenmiştir. Lezyonların 114'ünde (%91,2) kontrastlanma izlenmiştir. Kontrast tutan lezyonlarda %52'unda kitlesel, %48,2'sinde kitlesel olmayan kontrastlanma izlenmiştir. Asimetrielerde kontrast tutulumunun malignite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir ($p<0,001$). Bizim çalışmamızda ise ikisi malign olmak üzere toplam yalnızca üç asimetri mevcuttu ve hepsi kontrast tutmaktaydı. Üç lezyon; iki İDK ve bir fibrokistik hastalıktı.

Sonuç olarak bahsi geçen çalışmalar ve bizim çalışmamız göstermektedir ki meme lezyonlarında kitlesel morfoloji kitlesel olmayan morfolojiye göre hem KSM hem de MRG'de daha yüksek oranda izlenmektedir. Bizim çalışmamızda KSM'de benign lezyonlardan kistler de kitle sınıflamasında değerlendirildi ve bu durum benign

lezyonlarda kitle morfolojisinin görülme oranını arttırdı. Benign lezyonlardan kistler dışlandığı durumda, MRG'dekine benzer biçimde KMS'de de malign lezyonlarda kitlesel morfoloji daha yüksek oranda diğer çalışmalara benzer biçimde izlenmektedir.

7.3. Şekil ve Kenar Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Daha önceki çalışmalarda KSM ve MRG'de meme kitlelerinde şekil ve kenar özelliklerinin malign ve benign lezyonların ayırımında katkısı değerlendirilmiştir. MRG'de düzensiz şeklin ve düzensiz-spiküle kenarın malignite ile ilişkisi bildirilmiştir [120]–[122].

Kamal ve ark. [117]'nin 2015 yılında yayınladıkları yazıda KSM'de meme lezyonların morfolojik ve kontrastlanma özelliklerini incelemişlerdir. Benign olan 83 lezyonun tanısı tipik görüntüleme bulguları ve bir yıllık takiple konulmuşken geriye kalan lezyonların tanısı histopatolojik olarak konulmuştur. Bu çalışmada kitlesel lezyonların şekilleri, kontrastlanma paternleri, kontrastlanma seviyeleri ve kenar özellikleri değerlendirilmiştir. Kontrast tutan benign lezyonların %77,8'ini yuvarlak veya oval, malign lezyonların %79,1'ini düzensiz şekilli olarak bildirilmişlerdir. Bizim çalışmamızda kontrast tutan benign lezyonların %80'i yuvarlak veya oval, malign lezyonların %80,41'i düzensiz şekilli idi. Kontrast tutan benign kitlelerin %83,3'ünü düzgün kenarlı, malign kitlelerin %66,7'sini düzensiz kenarlı raporlamaktadırlar. Bizim çalışmamızda benign kitlelerin %75'i düzgün kenarlı, malign kitlelerin ise %52,75'i düzensiz kenarlıydı. İki çalışmada da kitle şekillerinin ve kenar özelliklerinin benign ve malign lezyonlarda dağılımı benzerlik göstermektedir.

Travieso-Aja ve ark. [123] BI-RADS MRG veri sözlüğünün KSM'de lezyonların morfolojik tanımlanması ve kategorizasyonundaki kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir. Kontrast tutan benign kitlesel lezyonların çoğu bizim çalışmamıza benzer biçimde yuvarlak veya oval şekilli ve düzgün kenarlı iken malign lezyonların çoğu ise bizim çalışmamıza benzer biçimde düzensiz şekilli, düzensiz veya spiküle kenarlı olarak tanımlamaktadırlar.

Kamal ve ark. [118] 2016 yılında yayınladıkları yazıda MRG BI-RADS tanımlayıcılarının KSM için geçerliliğini araştırmışlardır. 261 kontrast tutan lezyon

çalışmaya dahil edilmiştir. Retrospektif çalışmada iki gözlemci bulunmaktadır. Lezyonların 68'i (%26,1) benign, 193'ü (%73,9) malign olup benign lezyonların bir kısmının tanısı tipik görüntüleme bulguları ve takiple konulmuştur. Kitlesel lezyonlar şekil açısından değerlendirildiğinde “düzensiz” şeklin malignite açısından PÖD'si %92,4 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer biçimde düzensiz şeklin malignite açısından PÖD'si %95,12 ile belirgin yüksek bulundu. Düzgün olmayan kenar özelliğinin malignite için Odds değeri 55,2 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise düzgün olmayan konturun malignite açısından PÖD'si %92,84 idi.

Ainakulova ve ark. [124] KSM bulgularını tanımlanırken ACR'nin yayınlamış olduğu mamografi ve MRG sözlüğünü kullanılmıştır. Biz çalışmamızda KSM bulgularını tanımlarken ACR BI-RADS KSM veri sözlüğünde bulunan tanımlayıcıları kullandık. Bu eke göre düşük enerjili görüntülerde izlenen ve rekombine görüntülerde kontrast tutan lezyonların morfolojik özellikleri düşük enerjili görüntülerdeki özellikleriyle mamografi veri sözlüğüne göre; sadece rekombine görüntülerde izlenen lezyonların morfolojik özelliklerini ise KSM veri sözlüğünde mevcut olan tanımlayıcılara göre kategorize ettik. Bahsi geçen yazıda lezyonların hangi görüntülerde izlenebildiği bildirilmemiş olup, kontrast tutan lezyonların her iki görüntü için de morfolojik özellikleri bildirilmiştir. Bizim çalışmamız ile kıyaslamak için rekombine görüntülerde bildirilen morfolojik özellikler esas alındı. Şekil açısından yapılan değerlendirmede malign lezyonların %50,6'sı düzensiz, kontrast tutan benign lezyonların %63,7'si oval olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda kitlesel lezyonlardan malignlerin %80,41'i düzensiz, kontrast tutan benignlerin %80'i yuvarlak veya oval şekilli idi. Kenar açısından yapılan değerlendirmede malign lezyonların %54,0'ü düzensiz, kontrast tutan benign lezyonların %54,5'i düzgün olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda kitlesel lezyonlardan malign olanların %52,75'i düzensiz, kontrast tutan ve benign olanların %83,33'i düzgün kenarlıydı. Bulgularımız bu çalışma ile paraleldir.

Bahsi geçen çalışmalar ve bizim çalışmamız göstermektedir ki; KSM'de de MRG'ye benzer şekilde oval veya yuvarlak şekil ve düzgün kenar özelliği benign lezyonlar açısından, düzensiz şekil ve kenar ise malign lezyonlar açısından anlamlıdır.

7.4. Lezyon Boyutu Değerlendirmesi

Tablo 50. Patoloji, KSM ve MRG'nin lezyon boyutu değerlendirmesinin bizim çalışmamız ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması

	Lezyon sayısı	Pat-KSM fark ort. (mm)	Pat-MRG fark ort. (mm)	Pat-KSM kor. (r=)	Pat-MRG kor. (r=)	Pat-KSM ortalaması farkı (mm)	Pat-MRG ortalama arası farkı (mm)	KSM - MRG ortalaması farkı (mm)
Lee (2021) [125]	24	-2,77	-1,78	-	-	-	-	-
Fallenberg (2014) [126]	59	-	-	0,943	-	0,89	4,79	-
Fallenberg (2016) [127]	70	-	-	0,73	0,65	-	-	-
Richter (2018) [128]	77	-2,6	-	0,69	0,79	-	-	-
Cheung (2020) [116]	51	-	-	0,77	0,84	0,16	0,03	-
Xing (2019) [115]	106	0,1	5,5	-	-	-	-	-
Lucnyska (2015) [129]	102	-1,7	-1,8	-	-	-	-	-
Lobbess (2014) [114]	30	-1,4	-	-	-	-	-	-
Houben* (2019) [130]	65	-4,5	-	-	-	-	-	-
Costantini** (2022) [131]	38	-	-	-	-	-2,85	-2,16	-
Hegazy*** (2020) [132]	37	-	-	-	-	-	-	-2,7
Li (2017) [133]	66	-	-	-	-	-	-	-1,1
Sorin (2018) [134]	20	-	-	-	-	-6	-	-
Richter**** (2018) [128]	77	-2,6	-	-	-	-	-	-
Bizim çalışmamız	27	2,03	3,51	-	-	-	-	1,74

pat= patoloji, orta= ortalama, kor= korelasyon

*Çalışmaya yalnızca şüpheli kalsifikasyonlar dahil edilmiştir.

**Çalışmaya yalnızca İLK'lar dahil edilmiştir.

***Çalışmaya yalnızca intraduktal papillomlar dahil edilmiştir.

****Çalışmaya yalnızca MRG kontraendikasyonu bulunan hastalar dahil edilmiştir.

Meme malignite hastalarında operasyon planı yapılırken malign lezyonun boyutu, uzanımı ve ek odakların mevcudiyeti yüksek önem taşımaktadırlar. Multisentrik malignite total mastektomi endikasyonuyken, multifokal malignite meme koruyucu cerrahi planlama dahiline alınabilmektedir.

Xing ve ark. [115]'nın çalışmasında lezyon boyutu açısından yapılan değerlendirmede ortalama boyut farkı patolojik boyut ile KSM arasında 0,1 mm, patolojik boyut ile MRG arasında 5,5 mm olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise ortalama fark patolojik boyut ile KSM arasında 2,03 mm, patolojik boyut ile MRG arasında 3,51 mm olarak bulundu. 0,8-3 cm arasında 82 adet, 3,1-6 cm arasında 22 adet, 6,1-15 cm arasında iki adet olmak üzere toplam 106 lezyon bu çalışmada değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise patolojik boyut verisi bulunan 0,8-3 cm arasında 17 adet, 3,1-6 cm arasında üç adet, 6,1-15 cm arasında yedi adet olmak üzere toplam 27 lezyon mevcuttu. Bizim çalışmamızda daha yüksek oranda büyük boyutta lezyon mevcuttu. Bu çalışmada rekombine görüntülerde izlenmeyen ve kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonlar boyut değerlendirmesine dahil edilmemiştir. Bizim çalışmamızla kıyaslandığında, bahsi geçen çalışmada daha küçük boyutlarda lezyonlar dahildir. Bu da yapılan ölçümlerdeki hata oranını düşürmektedir. Ayrıca çalışmaya rekombine görüntülerde izlenmeyen ve kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların dahil edilmemesi hata oranını düşüren başka bir etkidir. Çünkü, kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların değerlendirilmesinde lezyonun sınırları görüntüleme yöntemleriyle net çizilemediği için kişiden kişiye farklılık gösterebilmektedir. Bu faktörler sebebiyle patolojik boyut ile KSM boyutu arasında farkın bizim çalışmamıza kıyasla daha az olduğu düşünüldü. Ancak, tüm bu etkenlere rağmen patolojik boyut ile MRG boyutu arasındaki fark hem bizim çalışmamıza hem de diğer çalışmalara göre yüksek bildirilmiştir.

Fallenberg ve ark. [126]'nın 2014 yılında yayınladıkları yazıda neoadjuvan tedavi almayan 59 hastanın KSM ve MRG'ye ek olarak histopatolojik boyut verisi de bulunmaktadır. Ortalama boyut patolojik verilere göre 32,51 mm, KSM için 31,62 mm, MRG için 27,72 mm olarak bildirilmiştir. KSM ve MRG boyutu arasında Pearson korelasyon katsayısı 0,943 bulunmuş olup ikisi de çok yüksek korele olarak yorumlanmıştır. KSM'nin MRG'ye göre lezyon boyutu tespitinde daha doğru sonuçlar ortaya koyduğu bildirilmiştir.

Houben ve ark. [130] memede şüpheli kalsifikasyonları KSM ile değerlendirmişlerdir. Histopatolojik boyut ile KSM boyutu arasındaki fark ortalaması -4,5 mm olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada lezyonların %22,3'ünü DKİS gibi invaziv olmayan lezyonlar oluşturmaktadır. Genellikle kitlesel formda olmayan ve az kontrast

tutan bu lezyonlar sebebiyle bu çalışmada, diğer çalışmaya kıyasla patolojik boyut ile KSM boyutu arasındaki farkın yüksek olduğu düşünülmüştür.

Costantini ve ark. [131] İLK tanısında MRG ve KSM'yi değerlendirmişlerdir ve ortalama patolojik boyut 23,78 mm, ortalama KSM boyutu 26,63 mm, ortalama MRG boyutu 25,94 mm olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada KSM MRG'ye göre boyut konusunda daha doğru sonuç vermiştir ve her iki görüntüleme yönteminde de lezyon boyutu patolojik boyuta göre fazla ölçülmüştür.

Hegazy ve ark. [132] intraduktal papillomlar hakkında yaptıkları çalışmada ortalama lezyon boyutunu KSM'de 11,1 mm, MRG'de 13,8 mm olarak ve ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bildirmişlerdir ($p=0,005$). Patolojik boyut hakkında bilgi verilmemiştir.

Lucnyska ve ark. [129] bizim çalışmamıza benzer biçimde KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. Çalışmaya histopatolojik verisi olan 37 benign (%31) ve 81 malign (%69) olmak üzere toplam 118 lezyon dahil edilmiştir. Ortalama boyut farkı patolojik lezyon ile KSM arasında -1,7 mm, MRG arasında -1,8 mm bulunmuştur. Her iki görüntüleme yöntemi ile lezyon boyutu patolojik boyuta göre fazla ölçülmüştür.

Lobbess ve ark. [114] yaptıkları çalışmada KSM ile birlikte 24 hastanın meme MRG'si de yapılmıştır. KSM ile MRG'de yapılan boyut ölçümündeki fark ortalaması 1,00 mm bulunmuştur. Bizim çalışmamızda bu fark 1,74 mm idi. Aynı çalışmada 30 hastanın histopatolojik boyut verisi mevcut olup, yapılan değerlendirmede histopatolojik boyut ve KSM'de ölçülen boyut arasındaki fark ortalama -1,4 mm bulunmuştur. MRG ve KSM boyutu arasında yüksek düzeyde korelasyon izlenmiştir ($r=0,943$, $p= 0,000$). KSM ve MRG'de ölçülen lezyon boyutu arasında yüksek uyumluluk bildirmişlerdir. Bu çalışmada KSM'de lezyon boyutunu patolojik boyuta göre fazla ölçülmüştür.

Lee ve ark. [125]'nin yayınladıkları çalışmada 24 hastanın patolojik boyut verisi mevcuttur. Patolojik boyutla KSM boyutunun ortalama farkı -2,77 mm ve MRG boyutuyla ortalama farkı -1,78 mm olarak bildirilmiştir. Ayrıca patolojik boyut, KSM ve MRG arasında uyumluluk bildirilmiştir. KSM ve MRG'de ölçülen lezyon boyutu patolojik lezyon boyutundan fazla bulunmuş olup KSM ile patolojik boyuta daha yakın ölçüm yapılmıştır.

Fallenberg ve ark.'larının [127] 2016 yılında yayınladıkları çalışma 70 hastanın patolojik boyut verisi mevcuttur. Ortalama boyut patolojik verilere göre 27,80 mm, KSM için 28,14 mm, MRG için 27,85 mm olarak bildirilmiştir. Her iki görüntüleme yöntemi ile ölçülen lezyon boyutu patolojik lezyon boyutundan fazla bulunmuştur. MRG ile yapılan ölçüm patolojik boyuta daha yakın sonuçlar göstermiştir.

Li ve ark. [133]'nın yayınladıkları yazıda ortalama lezyon boyutu KSM'dekine (33,6 mm) kıyasla MRG'de (34,7 mm) daha büyük bulunmuştur. KSM tetkiki genellikle biyopsi öncesi, MRG tetkiki ise genellikle biyopsi sonrası uygulanmıştır. MRG'de lezyon boyutunun KSM'ye göre daha büyük çıkmasının sebebinin biyopsi sonrası değişiklikler olabileceği düşünülmüştür.

Sorin ve ark. [134] 2020 yılında yayınladıkları çalışmada histopatolojik boyut verisi bulunan 20 lezyonda ortalama patolojik boyut 22,6 mm, ortalama KSM boyutu 28,6 mm olarak bildirilmektedir ve KSM ile ölçülen boyut patolojik boyuttan fazladır.

Luczynska ve ark. [135] KSM ve mamografiyi kıyaslamışlardır ve ortalama lezyon boyutu histopatolojik verilere göre 18,3 mm, KSM'ye göre 19,5 mm olarak bildirmişlerdir. KSM ile ölçülen boyut patolojik boyuttan fazladır.

Richter ve ark. [128] MRG kontraendikasyonu bulunan hastalarda KSM'nin performansını değerlendirmişlerdir. Patolojik boyut verisi bulunan 77 hastada patolojik boyut ile KSM boyutu arasında boyut farkı ortalama -2,6 mm olarak bildirilmiştir. KSM ve patolojik boyut arasında korelasyon yüksek düzeyde bildirilmiştir. Bu çalışmada da KSM ile ölçülen boyut patolojik boyuttan fazla bulunmuştur.

Bozzini ve ark. [136] yayınladıkları çalışmada 163 lezyonun histopatolojik boyut verisi bulunmaktadır. Görüntülemeyle ölçülen lezyon boyutu ve patolojik boyut arasındaki fark 5 mm'den az ise "uyumlu", görüntüleme yöntemiyle ölçülen lezyon boyutu patolojik lezyon boyutundan 5 mm'den fazla büyükse "fazla değerlendirme", patolojik lezyon boyutu görüntüleme yöntemiyle ölçülen lezyon boyutundan 5 mm'den daha fazla büyükse "eksik değerlendirme" olarak sınıflandırılmıştır. Görüntüleme yöntemleriyle tespit edilen lezyon boyutu ile patolojik lezyon boyutları kıyaslandığında lezyonların; KSM için %64,6'sı uyumlu olarak sınıflandırılmış, %17,4'ü eksik ve %16,2'si fazla değerlendirilmiştir. MRG için ise %69,9'u uyumlu olarak sınıflandırılmış, %6,7'si eksik ve %22,7'si fazla değerlendirilmiştir. Bahsi

geçen çalışmada MRG’de fazla değerlendirme oranı eksik değerlendirme oranından yüksek, KSM’de ise eksik değerlendirme oranı hafif daha yüksek olmakla birlikte yüzdesel olarak fazla değerlendirme ve eksik değerlendirme arasındaki fark daha azdır. Biz, çalışmamızda böyle bir sınıflama ve değerlendirme yapmadık.

Bizim çalışmamızda patolojik boyut ile KSM boyutu arasında 2,03 mm ve MRG boyutu arasında 3,51 mm fark bulundu. Bahsi geçen çalışmaların bazılarında patolojik boyut görüntüleme yöntemiyle ölçülen boyuttan fazlayken, bazılarında tam tersi bir durum söz konusudur. Ayrıca bazı çalışmalarda KSM patolojik boyuta daha yakın sonuç göstermişken bazı çalışmalarda MRG patolojik boyuta daha yakın sonuç göstermiştir (Tablo 50).

Çalışmalarla ortaya çıkan farklı sonuçlar farklı açıklamalar doğurmuştur. Bazı yazarlar, KSM’de uygulanan kompresyonun KSM’de ölçülen lezyon boyutunun MRG’dekine kıyasla daha fazla olmasına sebep olduğunu düşünmüşlerdir [137], [138]. Bazı yazarlar ise KSM görüntülerinin genellikle biyopsi öncesi, MRG görüntülerinin ise genellikle biyopsi sonrası alındığını ve buna bağlı olarak MRG görüntülerinde lezyon boyutunun daha fazla ölçüldüğünü düşünmüşlerdir [133]. Diğer bir önemli etken ise malign lezyonlardaki matürasyonunu tamamlamamış çok sayıdaki vasküler yapının kontrast maddeyi çevre dokuya sızdırmasıdır. Bu açıklamayı hem patolojik boyutun görüntüleme yöntemleriyle ölçülen boyuttan küçük çıktığı durumları hem de KSM boyutunun MRG boyutundan büyük çıktığı durumları açıklamak için kullanmışlardır. Çevre dokuya sızan kontrast madde lezyonu olduğundan büyük göstermektedir ve kullanılan kontrast maddelerin farklı moleküler yapısı çevre dokuya sızma miktarında farklılıklara yol açmaktadır [126]. Kontrast maddedeki bu farklılığın da KSM’de lezyon boyutunun MRG’ye göre daha fazla çıkmasını sağlayan diğer bir faktör olarak değerlendirilmiştir. Lezyon boyutu kıyaslanmasında, hızlı boyut artışı gösteren lezyonlar için zaman faktörü de oldukça önemlidir. Görüntüleme ile operasyon zamanı arasındaki süre uzadıkça ölçümdeki farklılık artacaktır. Diğer önemli bir etken ise çalışmaya dahil edilen lezyonların histopatolojik ve moleküler alt tipleridir. Bazı lezyonlar sert olup kompresyonla KSM’de boyut değişikliğine uğramazlar, bazı lezyonlar kitlesel formda degillerdir ve ölçümleri kişiden kişiye farklılık gösterebilir, bazı lezyonlar düşük vaskülarizasyona sahiptirler ve kullanılan kontrast maddenin moleküler yapısına göre kontrast tutan komponentte belirgin değişikliğe uğrarlar.

Bazı çalışmalarda MRG ve KSM boyut ölçümleri arasında korelasyon bildirilmiştir (Tablo 50). Ancak iki farklı yöntem ile ölçülen lezyon boyutları arasında korelasyonun yüksek olması her zaman iki ölçüm arasında yüksek uyumluluk olduğunu yansıtmaz. Eğer bir yöntem diğer yönteme göre sistemik olarak benzer oranda daha düşük veya daha yüksek oranda ölçüm yapıyorsa korelasyon yüksek bulunacaktır ancak uyumluluk düşük olacaktır. Bu gibi durumlarda bizim de uyguladığımız gibi Bland Altman analizi problem çözücü bir yöntemdir.

Farklı sonuçlar mevcut olsa da çoğu çalışmada KSM ve MRG boyutu tedavi yönteminde değişiklik yaratmayacak derecede histopatolojik boyuttan farklılıklar göstermektedir. Uygun hasta dağılımı, protokol, zamanlama ve istatistiksel yöntemlerle bu alanda yeni çalışmalar yapılmasını önermekteyiz.

7.5. İkincil Odakların Değerlendirilmesi

Tablo 51. KSM ve MRG'nin ikincil odakları değerlendirmede performansının bizim çalışmamız ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması

	Hasta Sayısı		Duya.	Özg.	PÖD	NÖD	Doğr.	EAA
Kim (2018) [139]	84	Birincil	KSM	%92,9	-	-	-	-
			MRG	%95,2	-	-	-	-
		İkincil (Aynı meme) (Karşı meme)	KSM	%83,9	-	-	-	-
			MRG	%83,9	-	-	-	-
			KSM	%83,3	-	-	-	-
			MRG	%83,3	-	-	-	-
Costantini * (2022) [131]	38	Birincil	KSM	%97,36	-	-	-	-
			MRG	%100	-	-	-	-
		İkincil	KSM	%97,36	-	-	-	-
			MRG	%94,73	-	-	-	-
Radwansk a (2021) [140]	60	Birincil	KSM	-	-	-	-	-
			MRG	-	-	-	-	-
		İkincil	KSM	%85,29	%96,15	%96,67	%83,33	0,907
			MRG	%91,8	%92,31	%93,34	%88,89	0,917
Jochelson (2013) [141]	52	Birincil	KSM	%96	-	-	-	-
			MRG	%96	-	-	-	-
		İkincil	KSM	%56	-	-	-	-
			MRG	%94	-	-	-	-
Feng (2022) [142]	54	Birincil	KSM	-	-	-	-	-
			MRG	-	-	-	-	-
		İkincil	KSM	%98,3	%63,6	-	%96,3	-
			MRG	%99,4	%36,4	-	%95,7	-
Bizim çalışmamız		Birincil	KSM	%99,04	-	-	-	-
			MRG	%100	-	-	-	-
		İkincil	KSM	%97,50	%71,42	%86,66	%93,75	0,845
			MRG	%100	%66,66	%91,11	%100	0,833

*Çalışmaya yalnızca İLK tanısı bulunan lezyonlar dahil edilmiştir.

Cerrahi yöntem meme kanserinde temel tedavi yöntemidir ve cerrahi yöntemi belirlemede ek malign odaklar oldukça önem taşımaktadır. Multifokal meme kanseri aynı memede, aynı kadranda birden fazla odakta (benign meme dokusuyla ayrılmış) malignite; multisentrik meme kanseri ise aynı memede, farklı kadrarlarda malignite varlığıyla karakterizedir. Multisentrik malignite genç ve perimenopozal, 5 cm'den büyük indeks lezyona sahip, yoğun meme kompozisyonuna sahip, ailesel risk faktörü bulunan kadınlarda ve İLK'de daha sık görülmektedir [143], [144]. Multifokal – multisentrik malignite meme kanseri hastalarında %6-60 oranında bildirilmiştir [145]. İkincil malign odak saptanan hastalarda saptanmayanlara kıyasla daha yüksek lenf nodu metastazı ve daha kötü prognoz bildirilmiştir [142]. Multifokal ve multisentrik malignitede, tüm odaklar eksize edildiği takdirde unifokal malignite ile prognoz

benzerdir. Bu durum, görüntüleme yöntemleriyle ikincil malign odak tespitinin önemini arttırmaktadır.

Cheung ve ark. [116] 2020 yılında yayınladıkları KSM ve MRG'nin preoperatif değerlendirmedeki performansını kıyaslamıştır. Beş hastada (%10,86) bilateral malignite izlenmiştir. Bizim çalışmamızda malignite tanısı alan hastaların %5,17'sinde bilateral malignite izlendi. Multifokal malignite düşük enerjili görüntülerde beş memede, rekombine görüntülerde dokuz memede, MRG'de yedi memede ve histopatolojik olarak yedi memede tespit edilmiştir. Multisentrik kanser düşük enerjili görüntülerde bir memede, rekombine görüntülerde 11 memede, MRG'de 11 memede ve histopatolojik olarak yedi memede tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ikincil odaklarda KSM'nin özgüllüğü daha yüksek iken bu çalışmada KSM'de ikincil odaklarda daha fazla sayıda yanlış pozitif lezyon bildirilmiştir.

Radwanska ve ark. [140] yayınladıkları çalışmada meme kanserinde multifokalite ve multisentriteyi değerlendirmede mamografi, KSM ve MRG'nin etkinliğini kıyaslamışlardır. Çalışmaya dahil edilen 60 hastanın 33'ünde (%55) multifokal ve/veya multisentrik malignite saptanmıştır, senkron malignite bildirilmemiştir. Bizim çalışmamızda da multifokal, multisentrik ve senkron malignite; malignite tanısı alan hastaların %38,09'unda (105 malignite tanısı alan hastadan 40'ında) izlendi. Multifokal ve/veya multisentrik maligniteyi saptamada; KSM'nin duyarlılığı %85,29, özgüllüğü %96,15, PÖD'si %96,67 ve NÖD'si %83,33 iken MRG'nin duyarlılığı %91,18, özgüllüğü %92,31, PÖD'si %93,34 ve NÖD'si %88,89 olarak bildirilmiştir. KSM için EAA 0,907 ve MRG için EAA 0,917 olarak saptanmıştır. Her iki görüntüleme yönteminin de ek malign odakları saptamada yeterli duyarlılıkta olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak KSM ve MRG'nin ikincil malign odakları tespit etmede yüksek duyarlılığa sahip oldukları ve iki görüntüleme yönteminin de her dört hastadan birinde operasyon alanını genişlettiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda her iki görüntüleme yöntemi için de duyarlılığımız daha yüksekti. Ancak yanlış pozitiflik gösteren ikincil odak sayısının fazla olması sebebiyle özgüllüğümüz daha düşüktü. MRG'nin duyarlılığı KSM'ye göre, KSM'nin ise özgüllüğü MRG'ye göre benzer biçimde bizim çalışmamızda da yüksek bulundu.

Jochelson ve ark. [141] meme kanseri olan kadınlarda KSM'nin uygulanabilirliğini değerlendirmişlerdir. KSM'yi Dijital Mamografi ve MRG ile kıyaslamışlardır. Çalışmaya malignitesi bulunan 52 hasta dahil edilmiştir. KSM ve MRG'nin duyarlılığı %96 olarak bildirilmiştir. KSM'de iki birincil lezyon izlenememiş olup bu lezyonlar, İLK ve İDK tanısına sahiptir. KSM'de izlenen ancak MRG'de izlenemeyen iki birincil lezyon ise İDK ve DKİS tanısı almıştır. 16 hastada multifokal veya multisentrik malignite bildirilmiştir. Bir adet senkron malignite mevcut olup hem MRG hem de KSM ile görüntülenmiştir. MRG multifokal veya multisentrik kanserlerin %94'ünü tespit etmişken, KSM %56'sını tespit etmiştir. 52 hastanın ikisinde (%4) KSM'de, 13'ünde (%25) MRG'de yanlış pozitif lezyon izlenmiştir. KSM'de yanlış pozitif olarak izlenen lezyonlar indeks lezyonla aynı memede olup bu lezyonlar; radyal skar ve fibroadenom olarak sonuçlanmıştır. MRG'de izlenen yanlış pozitiflerin indeks lezyonla sekizi aynı memede, beşi karşı memede tanımlanmıştır. Bu lezyonlar; bir radyal skar, iki fibroadenom, iki papiller lezyon, üç atipik duktal hiperplazi, bir atipik lobüler hiperplazi ve dört adet benign doku tanısı almıştır. KSM'nin PÖD'si %97 iken MRG'nin PÖD'si %85 olarak bildirilmiştir.

Feng ve ark. [142] meme kanseri hastalarında multifokal ve multisentrik odakları taramada KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. 54 hasta ve 188 lezyonun dahil edildiği çalışmada lezyonların 11 tanesi (%5,85) benign olarak bildirilmiştir. Multifokal ve multisentrik lezyonlarda KSM duyarlılığı %98,3, özgüllüğü %63,6, doğruluğu %96,3; MRG duyarlılığı %99,4, özgüllüğü %36,4, doğruluğu %95,7 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamıza benzer biçimde özgüllük KSM için, duyarlılık ise MRG için daha yüksek olarak bildirilmiştir.

Lee ve ark. [125] invaziv meme kanserlerinde KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. Çalışma Amerika Birleşik Devletleri'nde yürütülmüştür ve 41 azınlık hasta dahil edilmiştir. 32 hastanın KSM ve MRG görüntüleri mevcuttur. Altısı benign olmak üzere toplam 57 lezyon çalışmaya dahil edilmiştir. KSM ve/veya MRG tarafından 11 ikincil şüpheli lezyon bildirilmiştir ve bunların beş tanesi patolojik olarak malign olarak tanı almıştır. Beş ikincil malign lezyonun tamamı KSM ve MRG tarafından görüntülenmiştir. MRG'de altı, KSM'de ise bir yanlış pozitif lezyon bildirilmiş olup bizim çalışmamızdaki gibi KSM'ye kıyasla MRG'de daha fazla sayıda

yanlış pozitif lezyon mevcuttur. KSM hastaların %4,8'inde kontralateral invaziv meme kanseri saptamıştır. Bizim çalışmamızda ise bu oran %5,17 idi.

Lee-Felker ve ark. [146] yeni meme kanseri olan hastalarda hastalık yaygınlığını değerlendirmede KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. Çalışma iki gözlemci ile yapılmış olup, 52 hasta dahil edilmiştir. Toplam 120 lezyon tespit edilmiştir. 94 lezyonun (%78,33) histopatolojik verisi mevcutken, 26 lezyonun (%21,66) tanısı takip görüntülerle konulmuştur (18'i 2 yıldan fazla, 8'i 2 yıldan az takiple). 72 lezyon (%59,99) malign tanı almıştır. MRG'de 58 ve KSM'de 13 şüpheli lezyon ikincil olarak tespit edilmiş ve bu lezyonların 11'i malign sonuçlanmıştır. İkincil şüpheli odaklar MRG'de yüksek oranda (%67) karşı memede, KSM'de ise yüksek oranda (%69) aynı memede tespit edilmiştir. 11 ikincil malign odağın KSM hepsini tespit etmiş, MRG ise bir DKİS hariç diğer 10 tanesini tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda ise 40 ikincil malign odak mevcuttu. MRG tüm multifokal, multisentrik, senkron hastalıkları tespit etti. KSM ise bir senkron odağı tespit edemedi. KSM tarafından tespit edilemeyen senkron odak görüntüleme alanı dışında kalan İDK idi. Bu çalışmada MRG tüm birincil odakları tespit etmiş, KSM ise üç birincil odağı tespit edememiştir. Bizim çalışmamızda ise benzer biçimde MRG'de tüm birincil odakları tespit edilmişken, KSM'de bir birincil odak tespit edilememiştir.

Ferranti ve ark. [147] KSM, MRG ve Dijital Mamografi + USG'yi kıyaslamışlardır. Histopatolojik tanısı olan 66'sı benign ve 76'sı malign toplam 142 lezyon çalışmaya dahil edilmiştir. Sekiz hastada (%6,8) bilateral malignite tespit edilmiştir. Multifokal ve/veya bilateral malignite ise hastaların %31,4'ünde tespit edilmiştir.

Kim ve ark. [139] preoperatif değerlendirmede KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. Çalışmaya 33'ü benign toplam 154 lezyon dahil edilmiştir. Birincil malign lezyonlardan 69'u invaziv, 15'i ise DKİS olan toplam 84 hasta bildirilmektedir. 70 adet ikincil lezyon saptanmış olup 37'si malign, 33'ü benign tanı almıştır. 25 hastada multifokal, altı hastada multifokal ve multisentrik, altı hastada ise bilateral malignite izlenmiştir. KSM'nin birincil lezyon saptamadaki duyarlılığı %92,9 iken MRG'ninki %95,2 olarak bildirilmiştir. Aynı memede ikincil odak saptamadaki duyarlılık KSM için %83,9, MRG için de benzer biçimde %83,9 olarak bildirilmiştir. Karşı memedeki ikincil odak saptamadaki duyarlılık KSM için %83,3, MRG içinde

benzer biçimde %83,3 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda aynı ve karşı memede ikincil malign odak saptamada KSM'nin duyarlılığı %97,50, MRG'ninki ise %100'dü. Bu çalışmada KSM, MRG'ye göre aynı memedeki ikincil lezyonlarda daha az yanlış pozitif bulgu göstermiştir (%66,7'ye [10/15] %93,3 [14/15]). KSM altı adet (%7,1) birincil ve altı adet (%16,7) ikincil malign odağı tespit edememiştir. Tespit edilemeyen toplam 12 lezyonun 9'u (%75) DKİS olarak bildirilmiştir. MRG dört adet (%4,7) birincil malign odağı tespit edememiştir.

Luczynska ve ark. [135] KSM ve mamografiyi kıyaslamışlardır. KSM'de değerlendirme yaparken yalnızca rekombine görüntüler kullanılmıştır. KSM ile 16 hastada ikincil lezyon izlenmiş olup bu lezyonların %37,5'i benign, %62,5'i malign tanı almıştır. Yanlış pozitif ikincil lezyonlar hepsi fibroadenom olarak bildirilmektedir. Bizim çalışmamızda KSM'de 61 hastada ikincil kontrast tutan odak izlendi. KSM'de karşı memede beş adet yanlış pozitif lezyon izlendi. Bunlar; üç fibrokistik hastalık ve iki fibroadenomdu.

Ainakulova ve ark. [124] KSM ile dens memelerde malignite tanısında geç fazda alınan görüntülerin katkısını değerlendirmişlerdir. 184 hastadan 34 hastada multifokal ve/veya multisentrik malignite tespit edilmiştir.

Çoğu çalışmada bizimkine benzer biçimde ikincil malign odak tespitinde KSM ve MRG arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 51). Sadece Jochelson ve ark. [141] KSM'nin ikincil odak tespitinde duyarlılığını MRG'ye göre belirgin düşük olarak bildirmişlerdir. Bahsi geçen çalışma 2013 yılında yapılmış olup prototip bir cihaz ile yürütülmüştür. Ayrıca standardize edilmiş uygun bir protokol o dönemde mevcut değildir. Bahsi geçen çalışmaların büyük kısmında ve bizim çalışmamıza göre ikincil malign odak tespitinde KSM, MRG'ye göre daha yüksek oranda özgüllüğe sahiptir. Bunun en önemli sebebinin KSM'de benign lezyonlarda daha az kontrastlanma izlenmesi olarak düşünülmektedir. Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde KSM'nin ikincil odak tespitinde MRG yerine kullanılabilecek alternatif bir yöntem olduğunu göstermektedir.

7.6. Kontrastlanmanın Değerlendirilmesi

Malign tümörlerin daha yüksek kontrast tutmasının sebebi tam matürasyon sağlamamış yüksek neoanjiogeneze sahip olmalarıdır. Matürasyonunu sağlamamış çok sayıdaki vasküler yapı, bazal membranlardan intravasküler yoldan verilen kontrast maddenin sızmasına ve yüksek kontrastlanmaya sebep olmaktadır. Tüm kontrastlı tetkikler gibi MRG ve KSM'deki kontrastlanma da bu prensibe dayanmaktadır. DKİS premalign ve İLK malign olmasına rağmen bazı çalışmalarda bu lezyonlarda MRG'de kontrastlanma bildirilmemiştir. Bu durumun teknik hatalardan, yüksek arka plan kontrastlanmasından veya küçük tümör boyutu, invaziv komponent içermemesi, yeterli anjiogenez içermemesi gibi tümörün özelliklerden kaynaklandığı bildirilmiştir [148]–[150]. Genelde KSM'de bu lezyonlarda MRG'ye kıyasla daha yüksek oranda kontrastlanma bildirilmiştir. Bu durumun iki görüntüleme yönteminde kullanılan kontrast maddelerin moleküler farklılığından kaynaklanabileceği düşünüldü.

Li ve ark. [133] yayınladıkları çalışmada malign lezyonların yalnızca %13'ünde düşük seviyede görülebilirlik izlenmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer biçimde malign lezyonlarda düşük oranda (%8,94) düşük seviyede görülebilirlik izlendi.

Kamal ve ark. [117]'nin 2015 yılında yayınladıkları yazıda KSM'de kontrastlanma özelliklerini incelemişlerdir. Lezyonların %68,7'sinde kontrast tutulumu izlenmiştir. Bizim çalışmamızda KSM'de izlenebilen tüm lezyonların %74,28'inde kontrastlanma mevcuttu. Bu çalışmada malign lezyonların %5,5'i kontrast tutulumu göstermemiştir, bizim çalışmamızda KSM'de görüntüleme alanına giren tüm malign lezyonlar kontrast tutmaktaydı. Kontrast tutan benign kitle lezyonların %55,6'sı halkasal, malign kitle lezyonların %69,1'i heterojen kontrast tuttuğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda benign lezyonların %60,69'ı homojen, malign lezyonların ise %87,62'si heterojen kontrast tutulumu göstermekteydi. Bahsi geçen çalışmada dört abse kavitesi, üç enfekte kist ve dört postoperatif kavite mevcut olduğu için benign lezyonlarda halkasal kontrastlanma yüksek oranda saptanmıştı. Bizim çalışmamızda ise benign lezyonlardan halkasal kontrast tutulumu gösteren yalnızca iki kist mevcuttu. Kontrastlanma seviyesi silik ve yoğun olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. Kontrast tutan kitlesel benign lezyonların %83,33'ünde silik, malign lezyonların ise %77,8'inde yoğun kontrastlanma bildirilmiştir. Bizim

çalışmamızda ise kitlesel benign lezyonların %80'inde düşük veya orta seviyede görülebilirlik (kontrastlanma), malign lezyonların %73,19'unda yüksek görülebilirlik izlendi. Kitlesel lezyonlarda bulgularımız paraleldir. Bu çalışmada ayrıca kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların kontrastlanma paternleri, kontrastlanma seviyeleri ve dağılımları değerlendirilmiştir. Benign kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların %79,2'si homojen kontrastlanma paternine sahipken, malign lezyonların %81,8'i heterojen kontrastlanma paterni göstermiştir. Bizim çalışmamızda benign kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların %12,5'inde homojen, malign lezyonların %91,30'unda heterojen kontrastlanma izlendi. Benign lezyonlarda düşük oranda homojen kontrastlanma izlenmesinin sebebinin benign kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyon sayısının (n=8) az olması ve dağılımın homojen olmamasından kaynaklandığı düşünüldü. Benign kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların %79,2'sinde silik kontrastlanma, malign lezyonların %86,4'ünde yoğun kontrastlanma izlenmiştir. Bizim çalışmamızda benign kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların %75'inde düşük veya orta seviyede görülebilirlik, malign lezyonların %52,17'sinde yüksek seviyede görülebilirlik izlendi. Benign kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların %70,9'unda difüz, malign lezyonların %59,1'inde çizgisel/segmental/bölgesel dağılım izlenmiştir. Bizim çalışmamızda benign kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların %12,5'inde difüz, malign lezyonların %91,30'unda çizgisel/segmental/bölgesel dağılım izlendi. Çalışmamızda benign lezyonların difüz dağılım oranının bahsi geçen çalışmaya göre düşük olmasının sebebinin benign lezyon sayısının az olması ve dağılımın homojen olmamasından kaynaklandığı düşünüldü. Kitlesel olmayan kontrastlanmalarda heterojen ve yüksek kontrast tutulumu bizim çalışmamıza benzer biçimde malignite açısından anlamlı bulunmuştur.

Travieso-Aja ve ark. [123] BI-RADS MRG veri sözlüğünün KSM'de lezyonların morfolojik tanımlanması ve kategorizasyonundaki kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir. Çalışmaya 218 benign ve 426 malign lezyon dahil edilmiştir. Tüm malign lezyonların histopatolojik tanısı mevcutken, benign lezyonların bir kısmının tanısı tipik görüntüleme bulguları ve takiple konulmuştur. Benign lezyonların %59,2'si, malign lezyonların %96,5'i kontrast tutmuştur. Bizim çalışmamızda KSM'de izlenen lezyonlardan benign olanların %37,93'ünde, malign olanların ise tamamında kontrast tutulumu mevcuttu. Kontrast tutan benign kitlesel lezyonların

çoğu homojen ve düşük düzeyde kontrast tutmakta iken kontrast tutan kitlesel malign lezyonların çoğu ise bizim çalışmamıza benzer biçimde heterojen ve yüksek düzeyde kontrast tutmaktadır. Kitlesel olmayan lezyonların ise kontrast tutma seviyeleri değerlendirilmiş olup bulgular bizim çalışmamıza benzer biçimde malign lezyonlarda daha yüksek seviyede kontrastlanma izlenmiştir. Kitlesel olmayan benign lezyonların %52,6'sında homojen, malign lezyonların %52,3'ünde homojen kontrastlanma izlenmiştir. Benign kitlesel olmayan lezyonlarda en sık (%35,1) difüz/düzensiz/dağınık dağılımda kontrastlanma, malign kitlesel olmayan lezyonlarda en sık (%35,4) duktal/çizgisel/segmental/bölgesel kontrastlanma izlenmiştir

Ainakulova ve ark. [124] KSM ile dens memeleri değerlendirmişlerdir. 89'u (%57,4) malign, 66'sı (%42,6) benign olmak üzere toplam 155 kitle lezyonu değerlendirilmiş olup tümünün histopatolojik tanısı bulunmaktadır. Malign lezyonların %100'ü, benign lezyonların %33,3'ü kontrast tutulumu göstermiştir. Malign lezyonların %55'i heterojen, benign lezyonların %59,1'i homojen kontrast tutulumu göstermiştir. Bizim çalışmamızda kitlesel lezyonlardan malign olanların %87,62'si heterojen, benign olanların %68,75'i homojen kontrast tutulumu göstermekteydi.

Kamal ve ark. [118] 2016 yılında yayınladıkları yazıda kitlelerin internal kontrastlanma paterninin malign lezyonları benignden ayırmada %58 özgüllüğe sahip olarak raporlamışlardır. Bizim çalışmamızda kitlelerde heterojen internal kontrastlanma paterninin malignite açısından PÖD'si %96,59'du. 13 benign enflamatuvar lezyon halkasal kontrastlanma (yanlış pozitif olarak değerlendirilmiştir), 27 malign lezyon ise homojen kontrastlanma göstermiştir (yanlış negatif olarak değerlendirilmiştir). Bizim çalışmamızda KSM'de kitlesel lezyonlardan malign olup homojen kontrastlanma gösteren dört adet İDK, benign olup halkasal kontrastlanma gösteren iki adet kist mevcuttu. Koyu internal septalar benignite göstergesi olarak bildirilmiş olup, üç fibroadenomda izlenmiştir. Bizim çalışmamızda KSM bulguları tanımlanırken ACR BI-RADS KSM veri sözlüğü kullanılmış olup koyu internal septalar, kontrastlanma paterni sınıflamasında kullanılmadı. Kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonlar dağılım açısından değerlendirildiğinde; fokal, çizgisel, segmental, bölgesel dağılımın malignite açısından PÖD'si %74,1 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonların benzer dağılımlarda PÖD'si %76,92 olarak bulundu. Heterojen ve

kümeleşmiş internal kontrastlanma paterni malignite göstergesi olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda heterojen ve kümeleşen internal kontrastlanma paterninin malignite açısından PÖD'si %79,31 olarak bulundu. Kümeleşen halkasal kontrastlanma üç granüloamatöz mastitte izlenmiştir ve yanlış pozitif olarak yorumlanmıştır. Bizim çalışmamızda kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonlarda kümeleşen halkasal kontrastlanma izlenmedi. Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde bahsi geçen çalışma ile bizim çalışmamız uyumluluk göstermektedir.

Liew ve ark. [151] KSM'de lezyonların kontrastlanma özelliklerini değerlendirmişlerdir. Yaptıkları çalışmaya 105 lezyon dahil edilmiş olup, tüm lezyonların histopatolojik tanısı mevcuttur. Kontrast tutulumu göstermeyen 22 lezyonun hepsi benign olarak sonuçlanmıştır. Bizim çalışmamızda da kontrast tutmayan lezyonların tamamı benigni. 83 kontrast tutan lezyonun 54'ü (%65,1) malign, 29'u (%34,9) benign olup, düşük kontrast tutulumu gösteren 10 lezyondan sekizi benign, ikisi malign olarak bildirilmiştir. Orta veya yüksek kontrast tutulumu gösteren 73 lezyondan 21'i benign, 52'si malign tanı almıştır. Bizim çalışmamızda ise düşük kontrast tutulumu gösteren lezyonların %50'si benign, orta ve yüksek kontrast tutulumu gösteren lezyonların %87,5'i maligni. Düşük kontrast tutulumu gösteren lezyonlarda bahsi geçen çalışmaya göre bizim çalışmamızda daha yüksek oranda malign lezyon izlenmesinin farklı hasta popülasyona bağlı olduğu düşünüldü.

Chi ve ark. [152] KSM'de kontrastlanma miktarı ve paterninin benign ve malign lezyon ayırımındaki katkısını değerlendirmişlerdir. Çalışmaya histopatolojik tanısı olan ve kontrast tutan 109'ü (%34,9) benign, 203'ü (%65,1) malign toplam 312 lezyon dahil edilmiştir. Kontrastlanma miktarı ve kontrastlanma paterni bizim çalışmamızdakine benzer biçimde üç gruba ayrılmıştır. Benign lezyonların %32,1'inde düşük, %45,9'unda orta ve %22,2'sinde yüksek kontrastlanma izlenmiştir. Malign lezyonların %3,4'ünde düşük, %22,7'sinde orta ve %73,9'unda yüksek kontrastlanma izlenmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer biçimde benign lezyonlarda yüksek kontrastlanma ve malign lezyonlarda düşük kontrastlanma daha az oranda izlendi. Benign lezyonların %53,2'sinde homojen, %36,7'sinde heterojen ve %10,1'inde halkasal kontrastlanma izlenmiştir. Malign lezyonların %24,6'sında homojen, %64,5'inde heterojen ve %10,8'inde halkasal kontrastlanma izlenmiştir. Bizim çalışmamızda da benign lezyonlarda homojen kontrastlanma ve malign

lezyonlarda heterojen kontrastlanma diğer kontrastlanma paternlerine göre daha yüksek orandaydı. Yapılan korelasyon analizinde kontrastlanma miktarıyla lezyonun histopatolojik tipi arasında orta düzeyde ($r=0,533$, $p=0,000$) korelasyon bulunmuştur. Heterojen kontrastlanma malignite açısından risk faktörü olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda malignite açısından yüksek kontrastlanmanın PÖD'si %95,40, heterojen kontrastlanma paterninin PÖD'si %91,52 olarak bulundu. Bulgularımız paraleldir.

Rudnicki ve ark. [153] 2021 yılında yaptıkları çalışmada yoğun memelerde KSM ve MRG'nin performansını kıyaslamışlardır. Rekombine görüntülerde lezyon görülebilirliği %43 ile en sık yüksek, %31 ile orta, %28 ile düşük olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer biçimde en sık yüksek (%57,99), ikinci sırada orta (%27,33) ve en az düşük (%14,66) görülebilirlik izlendi. Lezyon görülebilirlik tipinin sıralaması aynıken, dağılım oranlarının farklı olmasının her iki çalışmada lezyonların malignite oranının farklı olmasından kaynaklandığı düşünüldü. KSM'de yüksek görülebilirlik malign lezyonlarda (%51) benign lezyonlara (%19) göre daha yüksek oranda tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer biçimde olup malign lezyonlarda yüksek görülebilirlik (%66,66), benign lezyonlara (%12,12) göre daha yüksek oranda izlendi.

Bahsi geçen tüm çalışmalar ve bizim çalışmamız göstermektedir ki KSM'de malign lezyonlar daha yüksek oranda ve heterojen kontrast tutulumuna sahipken, benign lezyonlar daha düşük ve homojen kontrast tutulumuna sahiptir. Kitlesel olmayan kontrastlanma gösteren lezyonlarda ise fokal, çizgisel, segmental, bölgesel dağılım malignite açısından anlamlı olarak bulunmuştur. Benzer kontrastlanma özellikleri MRG için de malignite açısından anlamlı olarak bildirilmiştir [154], [155].

Kamal ve ark. [118] ve Chi ve ark. [152] KSM'de benign lezyonlarda halkasal kontrastlanma bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer biçimde iki benign lezyonda halkasal kontrastlanma izlendi. Schnall ve ark. [101] MRG'de halkasal kontrastlanmayı malignite göstergesi olarak tanımlamıştır. Ancak MRG özellikle T2a görüntüler ve difüzyon görüntüler gibi metotlar içermesi sebebiyle halkasal kontrastlanma göstererek yanlış pozitif olarak değerlendirilebilecek abse ve enfekte kist gibi lezyonları doğru tanımlayabilirken, KSM bu konuda yetersiz kalmaktadır. Bu sebeple KSM için halkasal kontrastlanma malignite açısından güvenli bir gösterge olarak tanımlanmamıştır [117].

Rudnicki ve ark. [156] 2020 yılında yaptıkları çalışmada KSM'de kontrastlanma miktarı (görülebilirliği) ve MRG'de kinetik eğri tipi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. %74,76'sı malign, %25,23'ü benign olmak üzere toplam 107 lezyon çalışmaya dahil edilmiştir. Lezyon tipiyle (benign-malign) görülebilirlik arasında anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,002$). Benzer bulgu bizim çalışmamızda da gözlemlendi ($p<0,001$). Malign lezyonlarda tip 3 zaman sinyal eğrisi %72,5, tip 2 zaman sinyal eğrisi %18,8 olarak; benign lezyonlarda tip 1 zaman sinyal eğrisi %70,4 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda malign lezyonlarda tip 3 zaman sinyal eğrisi %92, tip 2 zaman sinyal eğrisi %30,76; benign lezyonlarda tip 1 zaman sinyal eğrisi %80,95 olarak bulundu. MRG'de kinetik eğri tipi ile KSM'de lezyon görülebilirliği arasında ilişki bildirilmiştir ($p<0,001$). Bizim çalışmamızda da benzer bulgu mevcuttu ($p<0,001$).

Deng ve ark. [157] KSM'de kontrast tutulumunu nicel olarak değerlendirmişlerdir. 44'ü benign, 108'i malign olmak üzere 152 lezyon değerlendirilmiştir. Yedi DKİS ve bir İDK'de kontrastlanma izlenmemiştir. Semi-otomatik segmentasyon programı ile lezyonların kontrastlanma miktarı nicel olarak ölçülmüştür. İstatistiksel olarak malign lezyonların kontrastlanması benignlere kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($EAA=0,875$). Bizim çalışmamızda nicel olarak ölçüm yapılmadı ancak nitel olarak yapılan değerlendirmede malign lezyonların daha yüksek oranda kontrast tuttuğu izlendi. KSM görüntüleri elde edilirken önce CC görüntüler daha sonra MLO görüntüler elde edilmiş olup kontrastlanma miktarları nicel olarak değerlendirilip kinetik kontrastlanma tiplerine göre lezyonlar sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma MRG'deki benzer biçimde persistan, plato ve yıkanma şeklinde üç grup içermektedir. Persistan tipte kinetik eğriye sahip lezyonların %26,92'si benign, %73,08'i malign olarak bildirilmiştir. Plato tipinde kinetik eğriye sahip lezyonların %7,14'ü benign, %92,86'sı malign olarak bildirilmiştir. Yıkanma tipinde kinetik eğriye sahip lezyonların ise %5,71'i benign, %94,29'u malign olarak bildirilmiştir. Biz çalışmamızda KSM'de kinetik kontrastlanma açısından değerlendirme yapmadık.

Ainakulova ve ark. [124] KSM ile dens memelerde malignite tanısında geç fazda alınan görüntülerin katkısını değerlendirmişlerdir. Geç fazda alınan görüntülerin tetkik özgüllüğünü arttırdığını bildirmişlerdir.

KSM'nin tanısal performans değerleri mamografiye göre belirgin yüksektir [158], [159]. Bu farklılığın sebebi ise KSM'nin mamografiye ek olarak lezyonların kontrast tutma miktarı ve paternini değerlendirebilmesidir. Tanıda katkı sağlayan diğer tüm tanımlayıcılar (morfolojik özellikler) her iki tetkikte de değerlendirilebilmektedir. Öte yandan MRG'de lezyonların yalnızca kontrast miktarı ve paterni değil T1 sinyal, T2 sinyal ve difüzyon özellikleri değerlendirilebilmekte ayrıca dinamik inceleme yapılabilmektedir. Bu açıdan bakıldığında KSM'deki lezyonların kontrastlanma miktar ve patern özelliği MRG'ye kıyasla karar vermede oldukça büyük önem taşımaktadır. Ayrıca KSM'de MRG'ye kıyasla benign lezyonlarda kontrastlanma daha düşüktür. Bu da KSM'de kontrastlanmanın malignite tanısında değerini arttıran diğer bir faktördür. Liew ve ark. tarafından KSM'de kontrast tutulumunun malignite tanısında duyarlılığını %100, özgüllüğünü %43,1, PÖD'sini %65,1, NÖD'sini %100, doğruluğunu %72,4 olarak bildirilmiştir. [151].

Liew ve ark. [151] KSM'nin gereksiz yapılan biyopsileri azaltabileceğini bildirmişlerdir. KSM'de kontrast tutan lezyonlar malignite açısından pozitif, tutmayanlar negatif olarak değerlendirilmiştir. KSM'de yalancı pozitif (KSM'de kontrast tutan ve patolojik olarak benign olan) 29 lezyonun %20,7'si fibroadenom, %20,7'si intraduktal papillom, %13,8'i nodüler adenozis, %6,9'u benign meme dokusu, %3,4'ü yağ nekrozu, %3,4'ü düz epitel atipi, %3,4'ü benign filloid tümör, %3,4'ü rüptüre kist olarak bildirilmektedir. Liew ve ark. [151] KSM'de BI-RADS 4A olarak kategorize edilen, kontrast tutmayan ve morfolojik özellikleri malignite açısından düşük şüphe gösteren lezyonların eğer ele gelen kitle mevcut değilse BI-RADS 3'e düşürülebileceğini bildirmişlerdir. Bahsi geçen kriterlerde uygulandığında, mevcut çalışmada benign olarak sonuçlanan biyopsilerin %43,1'i engellenebileceği hesaplanmıştır.

Malign tümörlerde yüksek ADC değerini açıklayan yüksek selülerite yüksek neoanjiogeneze sebep olmaktadır. Yüksek neoanjiogeneze de KSM'de yüksek kontrast tutulumunu sağlamaktadır. Bu olay döngüsünü ele alarak KSM'de görülebilirlik ve MRG'de ADC değerlerini karşılaştırdığımızda ikisi arasında anlamlı ilişki bulundu ($p=0,027$). KSM'de yüksek görülebilirliğe sahip lezyonlar daha düşük ADC değerlerine sahiptir.

7.7. Tanısal Performans Değerlendirmesi

Tablo 52. KSM ve MRG'nin performansının bizim çalışmamız ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması

	Malign / Benign		Duya.	Özg.	PÖD	NÖD	Doğr.	EAA
Xing (2019) [115]	177/86	KSM	%91,5	%89,5	%94,7	%83,7	%81,0	0,950
		MRG	%91,5	%80,2	%90,5	%82,1	%71,7	0,939
Lucnyska (2015) [129]	81/37	KSM	%100	-	%77	%100	%79	0,83
		MRG	%93	-	%74	%65	%73	0,84
Lobbess (2014) [114]	32/81	KSM	%100	%87,7	%76,2	%100	-	0,976
Tennant (2016) [160]	73/27	KSM	%94,5	%80,7	-	-	-	-
		MRG	-	-	-	-	-	-
Rudnicki (2021) [153]	81/40	KSM	%100	%33	%75	%100	%77	-
		MRG	%100	%15	%66	%100	%68	-
Lee (2021) [125]	51/6	KSM	%92	%74,43	%95,83	%55,56	-	-
		MRG	%94,73	%0	%85,71	%0	-	-
Lee-Felker (2017) [146]	72/22	KSM	%94	%17	%93	%20	-	-
		MRG	%99	%4	%60	%67	-	-
Fallenbergl (2017) [127]	277/31	KSM	%72	%94	-	-	-	0,83
		MRG	%76	%88	-	-	-	0,85
Li (2017) [133]	64/2	KSM	%100	-	%96,9	-	%96,9	-
		MRG	%100	-	%93,9	-	%93,9	-
Kamal (2015) [117]	109/10	KSM	%94,5	%83,3	%85,5	%85,5	%93,4	-
	2	MRG	-	-	-	-	-	-
Sorin* (2020) [134]	40/107	KSM	%100	-	-	%100	-	-
		MRG	-	-	-	-	-	-
Richter** (2018) [128]	83/34	KSM	%98,8	%54,55	%94,25	%85,71	-	0,770
		MRG	-	-	-	-	-	-
Simoneaux (2018) [161]	65/0	KSM	%66,7	-	%96,8	%44,1	-	-
		MRG	%68,9	-	%96,9	%42,4	-	-
Ferranti (2022) [147]	76/66	KSM	%100	%50	%92	%100	%93	-
		MRG	%99	%47	%88	%90	%88	-
Bizim çalışmamız	125/27	KSM	%98,40	%81,91	%87,85	%97,46	%91,32	0,902
		MRG	%100	%75,53	%84,45	%100	%89,49	0,878

*Çalışmaya yalnızca ele gelen kitleyle başvuran hastalar dahil edilmiştir.

**Çalışmaya yalnızca MRG kontraendikasyonu bulunan hastalar dahil edilmiştir.

Xing ve ark. [115] bizim çalışmamıza benzer biçimde KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. KSM ve MRG'nin duyarlılığı benzer, KSM'nin özgüllüğü daha yüksek bulunmuştur (Tablo 52). Bizim çalışmamızda her iki görüntüleme yöntemi için de duyarlılık bahsi geçen çalışmaya göre daha yüksekti. Malign ve benign lezyonları ayırmada KSM için EAA 0,950, MRG için EAA 0,939 bulunmuş olup EAA'lar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda ise KSM için EAA 0,902, MRG için EAA 0,878 bulundu ve EAA'lar arasında benzer biçimde anlamlı

farklılık saptanmadı. Xing ve ark. [115] yaptıkları çalışmada tüm malign lezyonları KSM’de görüntüleyebilmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise iki malign lezyon görüntüleme alanına girmediği için KSM’de izlenememiştir. KSM’de yanlış pozitiflik gösteren dokuz lezyonun, ikisi kistik adenozis, dördü fibroadenom, biri sklerozan adenozis, ve ikisi benign lezyon olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda benzer biçimde fibrokistik değişiklikler, fibroadenom ve sklerozan adenoziste KSM’de yanlış pozitiflik saptandı. Yanlış pozitiflik gösteren benign lezyonlardan sadece birisi hafif kontrastlanma göstermiş, diğerleri orta ve yüksek derecede kontrastlanma göstermiştir. Bizim çalışmamızda ise beş yanlış pozitif lezyon düşük kontrastlanma izlendi. MRG’de yanlış pozitiflik gösteren 12 lezyon; beş fibroadenom, dört adenom, üç adenozis, bir duktal dilatasyon, bir sklerozan adenozis, bir kistik adenozis ve bir benign lezyondan oluşmaktaymış. Bizim çalışmamızda da benzer biçimde fibrokistik değişiklikler ve sklerozan adenoziste yanlış pozitiflik izlendi.

Lucnyska ve ark. [129] bizim çalışmamıza benzer biçimde KSM ve MRG’yi kıyaslamışlardır. KSM ile 106 lezyon tespit edilmiş olup, tespit edilemeyen 12 lezyonun tamamı benign olarak sonuçlanmıştır. MRG 107 lezyon tespit etmiş olup, MRG’nin tespit edemediği 11 lezyon; beş benign, dört invaziv malignite ve iki invaziv olmayan malignite tanısı almıştır. MRG’nin tespit edemediği üç lezyon, KSM’de de izlenmemiştir. KSM’nin duyarlılığı %100 ve doğruluğu %79, MRG’nin duyarlılığı %93 ve doğruluğu %73 olarak bildirilmiştir. EAA KSM için 0,83, MRG için 0,84 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda KSM’nin duyarlılığı görüntü alanına girmeyen iki lezyondan dolayı bu çalışmaya göre hafif daha düşüktü, bildirilmiş olan diğer tanısal verilerin hepsi KSM ve MRG için daha yüksekti.

Fallanberg ve ark. [126] 2013 yılında yayınladıkları çalışmada KSM ve MRG’yi meme kanseri saptama ve lezyon boyutu değerlendirme konusunda kıyaslamışlardır. Çalışmaya KSM ve MRG tetkiki yapılmış olan 78 hasta dahil edilmiştir. Birincil malign odak için KSM duyarlılığı %100, MRG için %97,4 olarak bildirilmiştir. MRG’nin tespit edemediği iki lezyondan, biri İDK ve diğeri İLK olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise birincil malign odak tespitinde KSM duyarlılığı %99,04, MRG duyarlılığı %100 idi.

Lobbess ve ark. [114] ulusal taramada şüpheli bulguları mevcut olan 113 hastayı dahil ettikleri çalışmada mamografi ve KSM’yi kıyaslamışlardır. Tüm benign

lezyonların histopatolojik tanısı mevcut olmayıp bu lezyonların tanısı ortalama 26 aylık takiple konulmuştur. 113 hastanın %28,3'ünde malignite tespit edilmiştir. KSM'nin duyarlılığı %100, özgüllüğü %87,7 ve EAA 0,976 olarak bildirilmiştir. KSM'de beş lezyonda (%4,42) yanlış pozitiflik izlenmiştir. Bizim çalışmamızda 17 lezyonda (%7,76) yanlış pozitiflik izlendi. Hem malignite oranının hem de bununla ilişkili olduğu düşünülen yanlış pozitiflik oranının bizim çalışmamıza göre düşük olmasının sebebinin aynı faktöre bağlı olduğu düşünüldü. Bu faktör ise bahsi geçen çalışmada ulusal mamografik taramada şüpheli bulguları mevcut olan tüm hastalara, bize kıyasla daha az seçici davranarak, KSM ile tetkik yapılmış olmasıydı.

Tennant ve ark. [160] KSM'nin tanısal performansını değerlendirdikleri çalışmaya beş gözlemci ve 100 lezyon dahil etmiştir. Lezyonların %27'si benign, %73'ü ise malign olarak bildirilmiştir. KSM için dört yanlış negatif, bir yanlış pozitif lezyon bildirilmiştir. Bildirilen dört yanlış negatif vakadan ikisi bizim çalışmamızdakine benzer biçimde hedef lezyonun görüntüleme alanı dışında kalmasından kaynaklanmıştır. Bir yanlış pozitif lezyon ise yine bizim çalışmamızda da yanlış pozitif olarak izlediğimiz yağ nekrozu olarak bildirilmiştir. KSM'nin duyarlılığı %94,5 ve özgüllüğü %80,7 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda duyarlılık daha yüksek, özgüllük ise hafif daha yüksekti.

Rudnicki ve ark. [153] KSM için duyarlılığı %100, doğruluğu %77, özgüllüğü %33, PÖD'yi %75, NÖD'yi %100; MRG için duyarlılığı %100, doğruluğu %68, özgüllüğü %15, PÖD'yi %66, NÖD'yi %100 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda KSM'nin duyarlılığı ve NÖD'i bahsi geçen çalışmaya kıyasla hafif daha düşük bulundu, diğer tanısal verilerin hepsi daha yüksekti.

Lee felker ve ark. [146] KSM ve MRG'yi kıyasladıkları çalışmada MRG'de bir DKİS, KSM'de ise farklı bir DKİS ve İDK tespit edilememiştir. Bizim çalışmamızda iki İDK KSM'de görüntüleme alanına girmediği için tespit edilemedi. Diğer malign lezyonların tümü KSM ve MRG tarafından tespit edildi. KSM'nin duyarlılığı %94 ve özgüllüğü %17; MRG'nin duyarlılığı %99 ve özgüllüğü %4 olarak bildirilmiştir. MRG'de yanlış pozitif sayısını 45, KSM'de ise beş olarak bildirmişlerdir. Özgüllüğün bu çalışmada düşük bulunmasının sebebinin benign lezyon sayısının (n=22) az olmasından kaynaklı olduğu düşünüldü. Bizim çalışmamızda ise KSM'de yanlış pozitif lezyon sayısı 17, MRG'de ise 23 idi. KSM'nin

MRG ile kıyaslandığında benzer duyarlılığa ve daha yüksek PÖD'ye sahip olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak KSM'nin günlük pratikte yeni malignite tanısı almış hastalarda malignite yaygınlığını değerlendirebilecek değerli bir görüntüleme yöntemi olduğu ve MRG'nin kontraendike olduğu durumlarda kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Li ve ark. [133] KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. Çalışmaya toplam 66 lezyon dahil edilmiştir. 64 lezyon hem KSM hem MRG tarafından saptanmış olup malign sonuçlanmıştır. İki lezyon yalnızca MRG tarafından saptanmış ve histopatolojik olarak benign sonuçlanmıştır. KSM'nin duyarlılığı %100, PÖD'yi 96,9, doğruluğu %96,9; MRG'nin duyarlılığı %100, PÖD'yi %93,9, doğruluğu %93,9 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamıza benzer biçimde KSM'nin PÖD'yi daha yüksek ve yanlış pozitiflik oranı daha düşük bulunmuştur. Ancak MRG ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. KSM'nin doğruluğu MRG'ye göre daha yüksek bulunmuş olup, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı olarak bildirilmiştir. Sonuç olarak KSM'nin MRG ile kıyaslandığında benzer duyarlılık, daha yüksek PÖD'ye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Kamal ve ark. [117]'nin 2015 yılında yayınladıkları yazıda KSM'de meme lezyonların morfolojik ve kontrastlanma özelliklerini incelemişlerdir. KSM'nin duyarlılığı %94,5, özgüllüğü %83,3, PÖD'yi %85,8, NÖD'yi 93,4 olarak bildirilmiştir. Bulgularımız benzerdir.

Sorin ve ark. [134] 2020 yılında yayınladıkları çalışmada ele gelen kitleyle başvuran kadınlarda KSM'yi değerlendirmişlerdir. KSM için duyarlılık %100 ve NÖD'yi %100 olarak bildirilmiştir. KSM'nin negatif olarak bildirdiği vakaların hiçbirinde malignite saptanmamıştır. Ele gelen kitleyle başvuran 40 yaş üstü hastalarda mamografi ve USG önerilmekteyken bu hastalarda KSM ile de değerlendirmenin gereksiz biyopsileri azaltma potansiyeli olduğu bildirilmiştir.

Richter ve ark. [128] KSM'nin duyarlılığı %98,8, özgüllüğü %54,55, PÖD'yi %94,25, NÖD'yi %85,71 ve EAA 0,770 olarak bildirilmiştir. KSM'de hafif kontrast tutulumu gösteren yapısal distorsiyon alanı BI-RADS 3 olarak sınıflanmış ve yanlış negatif olarak sonuçlanmıştır. Bu lezyonun histopatolojik tanısı İDK olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda KSM'de yalnızca görüntüleme alanına girmeyen

iki İDK yanlış negatif olarak sonuçlandı. Özgüllüğün düşük olarak bildirilmesinin sebebinin benign lezyon sayısının az olmasından kaynaklandığı düşünüldü (Tablo 52).

Simoneaux ve ark. [161] KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. Çalışmaya neoadjuvan kemoterapi almış 65 hasta dahil edilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası KSM ve MRG görüntüleri bulunan çalışmada KSM için duyarlılık %66,7, PÖD'yi %96,8, NÖD'yi %44,1 olarak bildirilmiştir. MRG için duyarlılık %68,9, PÖD'yi %96,9, NÖD'yi %42,4 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda KSM ve MRG için PÖD hariç bu çalışmada bildirilmiş diğer tüm tanısal performans değerleri daha yüksekti.

Fallenberg ve ark. [127] 2016 yılında yayınladıkları çalışma üç gözlemci ile yürütülmüş olup KSM ve MRG performansı kıyaslanmıştır. 604 lezyonun dahil edildiği çalışmada histopatolojik tanısı olan 273 malign, dört yüksek riskli ve 31 benign lezyon bulunmaktadır. 296 benign lezyonun tanısı en az iki yıl süreyle olmak üzere takiple konulmuştur. 16 hastada bilateral malignite saptanmıştır. 155 malign lezyon birincil olarak sınıflandırılmıştır. Birincil malign lezyon tespitinde KSM için duyarlılık %94, MRG için %95 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise birincil malign odak tespitinde KSM duyarlılığı %99,04, MRG duyarlılığı %100 idi. Tüm lezyonlarda duyarlılık KSM için %72, MRG için %76 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise tüm lezyonlar için duyarlılık KSM için %98,34, MRG için %100 olup bahsi geçen çalışmaya kıyasla oldukça yüksektir. Tüm lezyonlar için özgüllük MRG için %88, KSM için %94 olarak bildirilmiş olup bizim çalışmamızdaki özgüllük değerlerine göre yüksektir. Tüm lezyonlar değerlendirildiğinde EAA; KSM için 0,83, MRG için 0,85 olarak bildirilmiştir. ROC analizinde bizim çalışmamızda da KSM ve MRG daha yüksek EAA değerine sahipti.

Luczynska ve ark. [135] KSM ve mamografiyi kıyaslamışlardır. KSM'de değerlendirme yaparken yalnızca rekombine görüntüler kullanılmıştır. Çalışmaya 152 hasta ve histopatolojik tanısı olan 173 meme lezyonu dahil edilmiştir. Lezyonların 114'ü (%66) malign, 59'u (%34) benign tanı almıştır. KSM için duyarlılık %100, doğruluk %65, PÖD %77, NÖD %100 ve EAA 0,86 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda duyarlılık ve NÖD daha düşük; doğruluk, PÖD ve EAA daha yüksekti. Bu farklılık KSM'yi değerlendirme yönteminden kaynaklanmış olabileceği düşünüldü. Bizim çalışmamızda KSM'de hem rekombine hem de düşük enerjili görüntüler değerlendirildi.

Lee ve ark. [125] invaziv meme kanserlerinde KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. Tüm lezyonlarda (birincil ve ikincil) KSM'nin duyarlılığı %92, özgüllüğü %74,43, PÖD'si %95,83, NÖD'si %55,56; MRG'nin duyarlılığı %94,73, özgüllüğü %0, PÖD'si %85,71 ve NÖD'si %0 olarak bildirilmiştir. Özgüllüğün ve PÖD'nin düşük olarak bildirilmesinin, çalışmaya yalnızca altı benign lezyon dahil edilmiş olmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Ferranti ve ark. [147] KSM, MRG ve Dijital Mamografi + USG'yi kıyaslamışlardır. KSM'nin duyarlılığı %100, özgüllüğü %50, PÖD'si %92, NÖD'si %100 ve doğruluğu %93 olarak bildirilmiştir. MRG'nin duyarlılığı %99, özgüllüğü %47, PÖD'si %88, NÖD'si %90 ve doğruluğu %88 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda özgüllük değerleri her iki yöntem için de daha yüksekti.

Suter ve ark. [162] 2020 yılında yayınladıkları meta-analizde sekiz çalışmayı incelemişlerdir. KSM'nin duyarlılığını %85 (%73-%93) ve özgüllüğünü %77 (%60-%88) olarak bildirmişlerdir.

Aristokli ve ark. [158] 2022 yılında yayınladıkları meta-analizde 26 çalışmayı incelemişlerdir. KSM'nin duyarlılığını %90,5 (%80,9-%100) ve özgüllüğünü %52,6 (%15-%76,1) olarak bildirmişlerdir. MRG'nin duyarlılığını %94,6 (%85,7-%100) ve özgüllüğünü %74,2 (%80,9-%100) arasında bildirmişlerdir.

Bahsi geçen tüm çalışmalar ve bizim çalışmamız değerlendirildiğinde KSM'nin tanısal performansının MRG ile benzer olduğu anlaşılmaktadır. Bazı çalışmalarda tanısal değerler KSM için daha yüksek olarak bildirilmişken bazılarında tanısal değerler MRG için daha yüksek olarak bildirilmiştir. Ancak çoğu çalışmada aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Bizim çalışmamızda KSM'nin duyarlılığının MRG'den düşük olmasının sebebi; KSM'de görüntüleme alanı dışarısında kalan iki lezyondur. Görüntüleme alanının sınırlı olması KSM'nin bilinen bir eksikliğidir. Çalışmaların tümünde, bizim çalışmamıza benzer olarak KSM'nin özgüllüğü daha yüksekti. MRG'nin lezyonların T1 sinyal, T2 sinyal, difüzyon ve dinamik kontrastlanma özelliklerini değerlendirebilerek lezyon hakkında KSM'den daha fazla bilgi sağlayabildiği bir gerçektir ancak kullanılan kontrast madde ve metodoloji farklılığı sebebiyle KSM'ye kıyasla MRG'de benign lezyonlar da yüksek oranda kontrast tutmaktadır. Bu durum özellikle maligniteye ikincil olarak tespit edilen odaklarda MRG'nin yanlış

pozitifliğini arttırarak özgüllüğünü düşürmektedir. Ayrıca KSM'nin diğer bir avantajı yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip olması ve kalsifikasyonları saptayabilmesidir. Yüksek uzaysal çözünürlük sayesinde lezyonların şekil ve kenar yapısı daha net değerlendirilebilmektedir. Benign lezyon açısından anlamlı olan şekil ve kenar özellikleri daha isabetli tespiti KSM'nin özgüllüğünü arttırmaktadır. KSM'de saptanan tipik benign kalsifikasyonlar da özgüllüğe katkı sağlamaktadır.

7.8. Yoğun Meme Kompozisyonuna ve Meme Kanseri Açısından Risk Faktörüne Sahip Kadınlarda Değerlendirme

Tablo 53. KSM ve MRG'nin yoğun ve yoğun olmayan memelerde performansının bizim çalışmamız ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Yoğun memelerde								
	Malign/ Benign		Duya.	Özg.	PÖD	NÖD	Doğr.	EAA
Rudnicki (2021) [153]	Toplam	KSM	%100	%15	%66	%100	%68	-
	53	MRG	%100	%25	%69	%100	%72	-
Fallenberg (2017) [127]	277/31	KSM	%71	%93	-	-	-	0,840
		MRG	%78	%86	-	-	-	0,860
Bozzini (2020) [136]	178/0	KSM	%93,9	-	-	-	-	-
		MRG	%97,7	-	-	-	-	-
Qin (2020) [163]	34/110	KSM	%82,4	%96,4	-	-	-	0,894
		MRG	-	-	-	-	-	-
Sorin (2018) [164]	19/116	KSM	%90,6	%76,1	%11,9	%99,6	-	0,924
		MRG	-	-	-	-	-	-
Bizim çalışmamız	58/13	KSM	%98,27	%85,81	-	-	-	0,917
		MRG	%100	%79,62	-	-	-	0,898
Yoğun olmayan memelerde								
Fallenberg (2017) [127]	277/31	KSM	%72	%95	-	-	-	0,850
		MRG	%73	%90	-	-	-	0,840
Bizim çalışmamız	67/14	KSM	%98,50	%77,50	-	-	-	0,880
		MRG	%100	%70	-	-	-	0,850

Yoğun meme dokusu meme kanseri gelişimi açısından risk göstermektedir [165]. Konvansiyonel mamografi, meme kanseri ile ilişkili ölümleri düşürdüğü ispatlanan tek tarama yöntemi olmasına rağmen yoğun kompozisyona sahip memelerde duyarlılık ve özgüllüğü oldukça düşüktür. Bu sebeple meme kanseri açısından risk faktörü bulunan kadınlarda mamografiye ek MRG ile de tarama önerilmektedir [166].

Rudnicki ve ark. [153] 2021 yılında yaptıkları çalışmada yoğun memelerde KSM ve MRG'nin performansını kıyaslamışlardır. Çalışmada histopatolojik verileri

olan 121 lezyon mevcut olup %33,05'i benign, %66,11'i malign olarak bildirilmiştir. Meme kompozisyonu üç kategoriye ayrılmıştır; glandüler (yoğun), karışık (orta derece yoğunlukta), yağlı (yoğun olmayan). KSM'de yoğun meme dokusu olan hastalarda görülebilirlik %44 ile en sık yüksek, %30 ile ikinci sırada orta, %26 ile son sırada düşük olarak izlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise yoğun meme dokusu olan hastalarda benzer sıralamayla %56,25 ile en sık yüksek, %27,50 ile ikinci sırada orta, %16,25 ile son sırada düşük olarak izlendi. KSM'de yoğun memede lezyon tipi ile görülebilirlik arasında anlamlı ilişki ($p=0,006$), bizim çalışmamızda da benzer biçimde ($p=0,008$) bulunmuştur. MRG'de yoğun memelerle ilişkili lezyonlarda kinetik eğri ile lezyon tipi arasında ($p=0,001$) bizim çalışmamıza benzer biçimde ($p<0,001$) arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Dens memelerde KSM'nin duyarlılığı %100, özgüllüğü %15, doğruluğu %68, PÖD'si %66 ve NÖD'si %100 olarak bildirilmişken, MRG'nin duyarlılığı %100, özgüllüğü %25, doğruluğu %72, PÖD'si %69 ve NÖD'si %100 olarak bildirilmiştir. KSM, MRG ile benzer duyarlılık ve göz ardı edilebilir derecede düşük özgüllük göstermiştir. Bu çalışmada özgüllük her iki görüntüleme yöntemi için düşük bulunmuştur. Çalışmaya sadece histopatolojik verisi olan benign lezyonlar dahil edilmiştir. Bu durum yanlış pozitiflik sayısındaki yüksekliği açıklamaktadır. Mevcut çalışmada sonucunda yoğun memelerde KSM'nin MRG yerine kullanılabilecek güvenli bir görüntüleme yöntemi olduğu bildirilmiştir.

Bozzini ve ark. [136] yoğun memelerde malign lezyonları pre-operatif dönemde KSM ile değerlendirmişlerdir. Çalışmaya 160 hasta ve 178 lezyon dahil edilmiştir. KSM için duyarlılık %93,8, MRG için duyarlılık %97,7 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da MRG için duyarlılık benzer biçimde KSM'den daha yüksekti.

Fallenberg ve ark. [127] 2016 yılında yayınladıkları çalışma üç gözlemci ile yürütülmüş olup KSM ve MRG performansı kıyaslanmıştır. Memeler kompozisyonlarına göre yoğun ve yoğun olmayan olarak iki sınıfa kategorize edilmiştir. Yoğun memelerde EAA MRG için 0,86, KSM için 0,84; duyarlılık MRG için %78, KSM için %71; özgüllük MRG için %86, KSM için %93 olarak bildirilmiştir. Yoğun olmayan memelerde EAA MRG için 0,84, KSM için 0,85; duyarlılık MRG için %73, KSM için %72; özgüllük MRG için %90, KSM için %95 olarak bildirilmiştir. Yoğun ve yoğun olmayan memelerde her iki görüntüleme yönteminin arasında tanısal verilerde anlamlı farklılık bildirilmemiştir.

Qin ve ark [163] yoğun memelerde KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. 53 hastanın KSM ve MRG görüntüleri değerlendirilmiş, 22'si benign, 37'si malign toplam 59 lezyon çalışmaya dahil edilmiştir. 114 hastanın KSM tetkiki mevcut olup KSM için duyarlılık %82,4, özgüllük %96,4, EAA 0,894 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda KSM için duyarlılık daha yüksek, özgüllük daha düşüktü. Bu farklılığın sebebinin metodolojik farklılıktan kaynaklandığı düşünüldü. Bahsi geçen çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak BI-RADS 4; 4A, 4B ve 4C olarak üç alt sınıfa ayrılmıştır ve yalnızca BI-RADS 4C ve BI-RADS 5 lezyonlar malign olarak sınıflandırılmıştır. Bu durum yanlış negatif sonuçları arttırmış ve yanlış pozitif sonuçları azaltmıştır. Sonuç olarak duyarlılık görece daha düşük, özgüllük görece daha yüksek bulunmuştur.

Sorin ve ark. [164] 2018 yılında yayınladıkları çalışmada yoğun meme kompozisyonu veya meme kanseri açısından orta düzeyde riske sahip kadınlarda KSM ile tarama bulgularını bildirmişlerdir. Çalışmaya 611 hasta dahil edilmiştir. Tetkik edilen KSM'lerin %74,3'ü BI-RADS 1 veya BI-RADS 2 olarak, %10,5'i BI-RADS 3, %10,5'i BI-RADS 4 veya BI-RADS 5 olarak sınıflandırılmış. BI-RADS 0 olarak sınıflandırılan 45 vaka (%7,4) USG ile kontrol edilmiştir ve 16'sı BI-RADS 4 olarak değerlendirip biyopsi yapılmıştır. KSM'de BI-RADS 0 olarak sınıflandırılan lezyonların tamamı biyopside benign olarak sonuçlanmıştır. KSM'de BI-RADS 3 olarak sınıflandırılan 14 lezyon USG'de BI-RADS 4 olarak sınıflandırılmıştır. USG ile değerlendirmede KSM'de biyopsi gerektirmeyen bulguları mevcut olan 54 ek vakada biyopsi gerekliliği doğmuştur ve hepsi benign olarak sonuçlanmıştır. 132 biyopsi yapılmış olup 19 malign lezyon tespit edilmiştir. Takip sırasında iki hastada DKİS tespit edilmiş olup KSM için yalancı negatif olarak sınıflandırılmıştır. KSM için duyarlılık %90,5, özgüllük %76,1, PÖD %11,9, NÖD %99,6 ve EAA 0,924 olarak bildirilmiştir. Sonuç olarak meme kanseri açısından orta riske sahip kadınlarda ve yoğun meme kompozisyonuna sahip kadınları taramada KSM'nin tamamlayıcı bir modalite olduğu bildirilmiştir.

Hashem ve ark. [167] KSM'nin meme kanseri yönünden risk faktörüne sahip olan hastalarda meme kanseri tanısındaki performansını değerlendirmişlerdir. ACR kriterlerine göre meme kanseri yönünden orta ve yüksek riske sahip 283 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların %55,1'i tanısal amaçla, %49,1'i ise tarama amacıyla KSM'ye yönlendirilmiştir. 15 hastada lezyon saptanmamıştır. Hastaların

%62,5'i malign tanısı almıştır. Malign tanısı alan hastaların %11,86'sında bilateral, %15,81'inde multifokal/multisentrik malignite saptanmıştır. Menopoz durumu ve malignite arasında bizim çalışmamıza benzer biçimde anlamlı ilişki bulunmamıştır. KSM'nin duyarlılığı %92,7, özgüllüğü %71,43, PÖD'si 84,62, NÖD'si %85,23 ve doğruluğu %84,81 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda hastalar risk faktörleri açısından sorgulanmadı. Hashem ve ark. [167] KSM'nin meme kanseri yönünden yüksek riskli hastalarda değerli bir tarama ve tanı yöntemi olduğu bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda memeler kompozisyonlarına göre yoğun ve yoğun olmayan olarak ikiye ayrıldıklarında EAA yoğun memelerde, yoğun olmayan memelere göre KSM ve MRG için daha yüksekti ve arada istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcut değildi. Farklılığın sebebinin homojen dağılım göstermeyen hasta popülasyonuna bağlı olduğu düşünülmüştür. Ayrıca meme kompozisyonunda ölçüm yapılmadan değerlendirme gözlemciler arasında farklılıklar göstermektedir [58]. Bu durum da farklılığı açıklayabilecek diğer bir etkidir. Tüm verileri birlikte değerlendirdiğimizde KSM'nin MRG yerine yoğun memelerde tarama amaçlı kullanılabilecek bir yöntem olduğu anlaşılmaktadır.

7.9. Şüpheli Kalsifikasyonlar ve Şüpheli Kalsifikasyonlarla İlişkili DKİS ve İDK'lerin Değerlendirmesi

Tablo 54. KSM ve MRG'nin şüpheli kalsifikasyonda performansının bizim çalışmamız ve önceki çalışmalarla karşılaştırılması

	Hasta Sayısı	Duya.	Özg.	PÖD	NÖD	Doğr.	EAA	
Houben (2019) [130]	147	KSM	%93,8	%36,6	%54	%88,2	-	-
Cheung* (2016) [168]	94	KSM	%88,9	%85,56	%77,42	%95,08	%87,24	-
Bizim çalışmamız	70	KSM	%100	-	%96,71	-	-	-
		MRG	%100	-	%95,71	-	-	-

*Çalışmaya yalnızca BI-RADS 4 olarak değerlendirilen ve kitleyle ilişkili olmayan kalsifikasyonlar dahil edilmiştir.

KSM'nin MRG ile kıyaslandığında en önemli avantajlarından biri düşük enerjili görüntülerde şüpheli kalsifikasyonları tespit edebilmesidir. Meme taramada

kalsifikasyon sıklıkla karşılaşılan bir bulgudur. Bening veya malign kalsifikasyonu ayırt etmek için morfoloji, dağılım, boyut ve sayı gibi özelliklerden faydalanılmaktadır. Konvansiyonel mammografi ile şüpheli kalsifikasyon tespiti sonrasında olası DKİS ve İDK açısından anjiogenezi gösterebilen bir görüntüleme yöntemi kullanılmalıdır. Hem kalsifikasyonu hem de anjiogenezi gösterebilen bir yöntem problem çözücü konumdadır. Geçmişte, KSM'de kontrast madde enjeksiyonu sonrasında alınan düşük enerjili görüntülerde kalsifikasyonun kontrast madde sebebiyle görülebilirliğinin düşeceği düşünülmüştü ancak sonrasında KSM'deki düşük enerjili görüntülerin kalsifikasyonu konvansiyonel mamografiye göre daha iyi gösterdiği bildirildi [169]. Bu bilgiler ışığında KSM şüpheli kalsifikasyonları değerlendirmede en uygun görüntüleme yöntemi olarak düşünülmektedir.

Shetat ve ark. [170] KSM'nin şüpheli mikrokalsifikasyonları değerlendirmedeki ve DKİS'nun derecesini belirlemedeki performansını değerlendirmişlerdir. Çalışmaya kitle ile ilişkisiz şüpheli mikrokalsifikasyonu olan 180 hasta dahil edilmiştir. Bu mikrokalsifikasyonların %75'i malign olarak sonuçlanmıştır. Bizim çalışmamızda kitle ile ilişkisiz 23 adet mikrokalsifikasyon odağı tespit edildi. Bu lezyonların ikisi benign (yağ nekrozu ve fibrokistik hastalık), 21'i ise malign olarak tanı aldı. Bu makalede mikrokalsifikasyonların dağılımları; %40,5 gruplaşmış, %31,1 segmental, %6,6 bölgesel, %11,6 çizgisel, %5 difüz tipte raporlanmıştır. Morfolojik olarak ise %13,8 ince çizgisel veya çizgisel dallanan, %21,1'i yuvarlak, %18,3'ü kaba heterojen ve %18,8'i ince pleomorfiktir. Tüm mikrokalsifikasyonların %60,55'inde kontrastlanma izlenmiştir. Bizim çalışmamızda mikrokalsifikasyonların dokuzu segmental (%39,13), altısı gruplaşmış (%26,08), dördü çizgisel (%17,39), üçü bölgesel (%13,04) ve biri difüz (%4,34) dağılım göstermekteydi. Morfolojik olarak ise 18'i ince pleomorfik (%78,26), ikisi kaba heterojen (%8,69), ikisi amorf (%8,69) ve biri (%4,34) ise ince çizgisel ve dallanan morfolojideydi. Mikrokalsifikasyonlar morfolojik özellikleri ve dağılımları iki çalışma arasında farklılık göstermektedir. Aynı makalede invaziv kanserlerin tümünde, yüksek derece DKİS'ların %98,70'inde, orta derece DKİS'ların %54,54'ünde kontrastlanma bildirilmektedir. Düşük derece DKİS'larda kontrast tutulumu saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda ise kitlesel olmayan morfolojiye sahip ve şüpheli mikrokalsifikasyon ile ilişkili 21 malign lezyonu 18 İDK, bir yüksek derece DKİS, bir düşük derece DKİS ve bir apokrin karsinom oluşturmaktaydı. Bizim çalışmamızda bu malign lezyonların

tamamı hem KSM hem de MRG'de kontrast tutmuştu. Mikrokalsifikasyonda kontrastlanmanın olmasıyla malignite arasında anlamlı ilişki saptanmıştır ($p=0,05$). KSM'nin yüksek derece DKİS tespitinde duyarlılığı %98,8, özgüllüğü %81,8 ve doğruluğu %93,1 olarak bildirilmiştir. KSM'nin yüksek derece DKİS'i ve invaziv lezyonu tespit etmedeki duyarlılığı %98,5, özgüllüğü %81,8 ve doğruluğu %87,5 olarak bildirilmiştir. Yazarlar KSM'nin şüpheli mikrokalsifikasyonu değerlendirme oldukça yüksek katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Cheung ve ark. [168] 2016 yılında yayınladıkları çalışmada BI-RADS 4 olarak değerlendirilen kitlesel olmayan mikrokalsifikasyonlarda KSM'de kontrastlanmayı değerlendirmişlerdir. Çalışmaya histopatolojik verisi bulunan, %28,72'si malign toplam 94 lezyon dahil edilmiştir. 33 lezyonda kontrastlanma izlenmiştir. İDK'lerin hepsi kontrast tutarken, DKİS'ların %84,21'i kontrastlanmaktadır. Benign lezyonların ise sadece %8,57'si kontrast tutmuştur. Bizim çalışmamızda kitlesel olmayan lezyonların 23'ü mikrokalsifikasyon ile ilişkiliydi ve tümü kontrastlanmaktaydı. Bu lezyonların yalnızca ikisi benign (yağ nekrozu ve fibrokistik hastalık). Aynı çalışmada tüm kalsifikasyon tipleri için KSM'nin duyarlılığı %88,89, özgüllüğü %85,56, PÖD'si %77,42, NÖD'si %95,08 ve doğruluğu %87,24 olarak bildirilmiştir (Tablo 54). Çalışmaya dahil edilen mikrokalsifikasyonların 41'i pleomorfik ve 53'ü amorf morfolojidedir. Pleomorfik mikrokalsifikasyonların %46,34'ü, amorf mikrokalsifikasyonların %14,81'i malign olarak sonuçlanmıştır. Pleomorfik mikrokalsifikasyon için kontrast tutulumunun malignite açısından duyarlılığı %94,73, özgüllüğü %90,9, PÖD'si %90, NÖD'si %95,23 ve doğruluğu %92,68; amorf mikrokalsifikasyon için ise duyarlılık %73, özgüllük %84,44, PÖD %46,15, NÖD %95 ve doğruluk %83 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda kitlesel olmayan kontrastlanmalarla ilişkili mikrokalsifikasyonların 18'i ince pleomorfik, ikisi kaba heterojen, ikisi amorf, biri ince çizgisel dallanan morfolojideydi. İnce pleomorfik kalsifikasyon kitlesel olmayan lezyonlarda malignite açısından %88,88 PÖD'ye sahipti. Sonuç olarak KSM'nin kitle ile ilişkili olmayan mikrokalsifikasyonlarda değerli bilgiler sunduğu, kontrastlanmanın malignite açısından anlamlı ve kontrastlanmamanın ise benign lezyonlar ve invaziv olmayan maligniteler açısından anlamlı olduğu bildirilmiştir.

Houben ve ark. [130] memede şüpheli kalsifikasyonları KSM ile değerlendirmişlerdir. Hasta popülasyonu Ulusal tarama programında şüpheli

kalsifikasyon tespit edilen ve geri çağrılan 147 kadından oluşmaktadır. Lezyonların %56'sı benign, %22,3'ü DKİS, %18,9'u İDK tanılıdır. KSM'nin şüpheli kalsifikasyonlarda duyarlılığı %93,8, özgülüğü %36,6, PÖD'si %54, NÖD'si %88,2 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda KSM'nin şüpheli kalsifikasyonlara duyarlılığı %100, PÖD'si ise %96,71 olarak bulundu. İnvaziv malign lezyonların %84,4'ünde kontrastlanma izlenmiştir. DKİS'ların %81,1'inde kontrastlanma izlenmiştir. Bizim çalışmamızda KSM'de görüntüleme alanına giren tüm invaziv ve non-invaziv malign lezyonlar kontrast tutulumu gösterdi. Kontrastlanma miktarında invaziv ve non-invaziv lezyonlarda anlamlı farklılık saptanmamıştır. DKİS'ların dereceleri arasında da kontrastlanma farkı saptanmamıştır. Düşük dereceli DKİS ile yüksek dereceli DKİS'in KSM ile ayırt edilemeyeceği bildirilmiştir.

Cheung ve ark. [171] 2021 yılında yayınladıkları çalışmada mikrokalsifikasyonla izlenen in situ ve invaziv duktal karsinomun KSM özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmada 27 DKİS ve 22 İDK saptanmıştır. Lezyonlarla ilişkili mikrokalsifikasyonların morfolojileri 24'ünde pleomorfik, 15'inde amorf, 7'sinde çizgisel ve 3'ünde dallanmış tip göstermekteydi. Dağılım özellikleri ise 27'sinde gruplaşmış, 13'ünde segmental, 7'sinde bölgesel ve 2'sinde çizgisel olarak tanımlanmıştı. Bizim çalışmamızda da benzer biçimde DKİS ve İDK ile ilişkili en sık (%77,96) pleomorfik morfolojide ve en sık (%62,71) gruplaşmış dağılımda mikrokalsifikasyonlar izlendi. Bahsi geçen çalışmada İDK'lerin hepsi, DKİS'ların ise %66,6'sı kontrastlanmaktaydı. Bizim çalışmamızda ise İDK ve DKİS'ların hepsi kontrast tutmuştu. Ortalama lezyon boyutu İDK için 29,3 mm ve DKİS için 14,6 mm olup ikisi arasında anlamlı farklılık bildirilmemiştir. Bizim çalışmamızda da benzer biçimde ise ortalama lezyon boyutu İDK için 37,08 mm, DKİS için 41,00 mm idi ve anlamlı istatistiksel farklılık mevcut değildi. DKİS'ların %72,22'si kitlesel olmayan morfolojide ve %83,3'ü saf buzlu cam paterninde kontrast tutulumu göstermiştir. İDK'lerin ise %59,1'i kitlesel morfolojide ve %68,18 heterojen buzlu cam paterninde kontrast tutulumu göstermektedir. Bizim çalışmamızda da benzer biçimde DKİS'larda kitlesel olmayan morfoloji (%66,66), İDK'lerde kitlesel morfoloji (%82,69) daha sık izlenmişti. Kontrast tutulum paterni bahsi geçen çalışmada saf buzlu cam ve heterojen buzlu cam olarak sınıflandırılmıştır. Saf buzlu cam paterni arkasındaki yapıları saklamayan daha düşük kontrastlanmayı, heterojen buzlu cam paterni ise arkasındaki yapıları saklayan daha yüksek kontrastlanmayı temsil etmektedir. Bizim çalışmamızda

İDK'lerde %70,19 ile yüksek görülebilirlik (kontrastlanma), DKİS'larda ise %66,66 ile düşük veya orta seviyede görülebilirlik mevcuttu. Kitlesel olmayan morfoloji ve saf buzlu cam kontrastlanma paterni DKİS, kitlesel morfoloji ve heterojen buzlu cam kontrastlanma paterni İDK ile ilişkili olarak tanımlanmaktadır. Bizim çalışmamızda da kitlesel olmayan morfoloji, düşük veya orta görülebilirlik DKİS ile kitlesel morfoloji ve yüksek görülebilirlik ise İDK ile ilişkili bulundu ($p=0,023$).

Feng ve ark. [142] KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. 177 malign lezyonda 54 lezyonla ilişkili (%30,50) gruplaşmış mikrokalsifikasyon izlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise 41 (%32,80) lezyonla ilişkili gruplaşmış mikrokalsifikasyon izlendi. 160 İDK'den 154'ünde (%96,30) belirgin kontrast tutulumu (yüksek görülebilirlik, heterojen kontrastlanma), 6'sında (%3,75) düşük kontrast tutulumu izlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise KSM'de izlenen 97 İDK'den 69'unda (%71,13) yüksek görülebilirlik, 23'ünde (%23,71) orta görülebilirlik, beşinde (%5,15) ise düşük görülebilirlik izlendi. KSM'de kontrast tutan İDK'lerden 85'inde (%87,62) heterojen, 10'unda (%10,30) halkasal kontrastlanma, dördünde (%4,12) homojen kontrastlanma izlendi. Beş DKİS'nun tümünde (%100) düşük kontrastlanma izlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise dokuz DKİS'nun üçünde (%33,33) yüksek, dördünde (%44,44) orta ve ikisinde (22,22) düşük görülebilirlik izlendi. Bahsi geçen çalışmada beş adet DKİS ile ilişkili kitlesel olmayan hafif kontrastlanma veya hafif kontrastlanma gösteren kümeleşmiş mikrokalsifikasyonlar bildirilmektedir. Bizim çalışmamızda da benzer özellikler DKİS'larda izlendi. Aynı makalede yedi lezyon MRG ile, dört lezyon ise KSM ile birincil lezyona ek malignite olarak tanımlanmış olup yanlış pozitiflik göstermiştir. Bu lezyonlar; beş fibroadenom, üç duktal hiperplazi ile ilişkili fibrokistik değişiklikler, iki fibroadenomla birlikte adenozis, bir duktal dilatasyondan oluşmaktadır. Bizim çalışmamızda da benzer patolojilerde yanlış pozitiflik saptandı. Ancak yanlış pozitiflik oranı MRG'de daha fazlaydı.

Tüm çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde; şüpheli kalsifikasyonlarda pleomorfik morfoloji, gruplaşmış ve segmental dağılım malignite ile diğerlerine göre daha yüksek oranda ilişkilidir. İDK'ler DKİS'lara göre KSM'de daha yüksek oranda kontrastlanma göstermektedirler ve daha yüksek oranda kitlesel morfolojiye sahiptirler. Mamografi ile tespit edilen kalsifikasyonu değerlendirmede KSM, MRG'ye alternatiftir.

7.10. Arka Plan Kontrastlanmasının Değerlendirilmesi

Arka plan kontrastlanması, intravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrasında normal meme parankiminin kontrastlanmasıdır. Arka plan kontrastlanmasının seviyesi vaskülerite ve meme parankiminin permeabilitesi ile alakalıdır. Bu faktörler de hormonlarla ilişkili olduğu için arka plan kontrastlanması menstürel dönem ve menopoz durumuyla oldukça ilişkilidir [172], [173]. Bu sebeple bazı yazarlar KSM ve MRG'nin menstürel döngü dikkate alınarak, döngünün 7-14. günü arasında tetkik edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir [174]. Ancak malignite şüphesi bulunan hastalarda bu tarz bir yaklaşımın tanı ve tedaviyi geciktirme ihtimali mevcuttur.

Sorin ve ark. [164] 2018 yılında yayınladıkları çalışmada olgularını arka plan kontrastlanması var ve yok olarak sınıflandırılmıştır. KSM'de arka plan kontrastlanması izlenmesiyle yanlış pozitif vaka mevcudiyeti arasında ilişki izlenmiştir. Li ve ark. [133] KSM'nin MRG'ye göre daha az arka plan kontrastlanmasına sahip olduğu bildirilmiştir. İki sonuç birlikte değerlendirildiğinde KSM'nin daha az arka plan kontrastlanmasına sahip olması MRG'ye göre bir üstünlüğüdür.

Öte yandan Kim ve ark. [139] çoğu hastada KSM'de (%67,9) ve MRG'de (%69,0) arka plan kontrastlanmasını minimal olarak bildirmişlerdir ve ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Ayrıca Sorin ve ark. [134] 2020 yılında yayınladıkları çalışmada arka plan kontrastlanma seviyesi ile yanlış pozitif lezyon mevcudiyeti arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,17$). BI-RADS skoru ile arka plan kontrastlanması arasında ilişki saptanmamıştır ($p=0,59$). Bizim çalışmamızda da benzer biçimde arka plan kontrastlanma seviyesi ile yanlış pozitif lezyon arasında anlamlı istatistiksel ilişki izlenmedi ($p=0,221$).

Bizim çalışmamızda, olguların çoğunda malignite kuşkusu bulunması nedeniyle her iki görüntüleme yapılırken adet döngüsüne dikkat edilmedi. KSM ve MRG arasında arka plan kontrastlanması arasında düşük derece uyumluluk ($\kappa=0,336$) izlendi. Düşük derecede uyumluluk izlenmesindeki en önemli etkenin KSM'de arka plan kontrastlanmasının tekniğin özelliğine bağlı olarak daha az olmasından kaynaklanabileceği, her iki tetkikin farklı zamanlarda dolayısıyla adet döngüsünün farklı noktalarında değerlendirilmesinin de etkili olabileceği düşünüldü. KSM ve

MRG'de izlenen arka plan kontrastlanmasının karşılaştırılmasının geniş hasta popülasyonunda ve adet döngüsü dikkate alınarak değerlendirilmesini önermekteyiz.

7.11. İLK'ların Değerlendirilmesi

İLK genellikle klinik olarak bulgu vermeyen, kitlesel form kazanmayan, görüntülemeyle saptanması zor ve bu sebeplerle geç tanı alan bir meme malign lezyon tipidir. Çoğu rehber İLK tanısı sonrasında evreleme amaçlı MRG ile değerlendirmeyi önermektedir [175], [176].

Costantini ve ark. [131] İLK tanısında MRG ve KSM'yi değerlendirmişlerdir. Çalışmaya İLK tanısı alan 38 hasta dahil edilmiştir. 16 hasta multifokal / multisentrik malignite tanısı almıştır. KSM'de bir lezyonda kontrastlanma izlenmemiş olup tespit edilememiştir. Birincil lezyon değerlendirmesinde KSM'nin duyarlılığı %97,36, MRG'nin duyarlılığı %100 olarak bildirilmiştir. İkincil odak değerlendirilmesinde KSM'nin duyarlılığı %97,36, MRG'nin duyarlılığı %94,73 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda dört hastada İLK tanısı konuldu. İki hastada multifokal/multisentrik malignite, bir hastada ise senkron malignite mevcuttu. Tüm birincil ve ikincil odaklar KSM ve MRG'de tespit edildi. Tanımlanan çalışmada MRG'de lezyonların 25'i kitlesel, 13'ü kitlesel olmayan kontrastlanma, KSM'de ise lezyonların 24'ü kitlesel, 13'ü kitlesel olmayan kontrastlanma morfolojisinde izlenmiştir. Bizim çalışmamızda KSM ve MRG'de tüm İLK odakları kitlesel kontrastlanma gösterdi. Sonuç olarak KSM'nin İLK tanısı ve evrelemesinde MRG ile benzer performansa sahip olduğu bildirilmiştir ve bizim bulgularımız da bu çalışmanın sonucunu desteklemektedir.

7.12. İntraduktal Papillomların Değerlendirilmesi

Multipl intraduktal papillomlara atipik duktal hiperplazi, atipik lobüler hiperplazi, DKİS veya malignite eşlik edebilmektedir [50]. Bu durum intraduktal papillomların tespitindeki önemi arttırmaktadır.

Hegazy ve ark. [132] intraduktal papillom tanısından KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. Çalışmaya 37 intraduktal papillom dahil edilmiştir. KSM'de intraduktal papillomların %46'sı kontrast tutmazken, %30'u hafif, %19'u orta seviye,

%5'i ise yoğun kontrast tutulumu göstermiştir. Lezyonların %5'i kitlesel, %49'u kitlesel olmayan kontrastlanma göstermiştir. MRG'de lezyonların tamamı kontrast tutulumu göstermiştir. KSM ve MRG'de lezyon boyutları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Lezyon kenar özelliği değerlendirilmesinde KSM ve MRG arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. İntraduktal papillom tanısında KSM için duyarlılık %64,9, özgüllük %50, EAA 0,57; MRG için duyarlılık %100, özgüllük 37,5, EAA 0,69 olarak bildirilmiştir. MRG'nin duyarlılığı KSM'nin ise özgüllüğü daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada intraduktal papillomları boyutlarına göre üç gruba ayırmışlar (10 mm'den büyük, 5-10 mm arasında ve 5 mm'den küçük boyutlarda) ve bu gruplarda KSM ve MRG'nin tanısal performansları ayrı ayrı değerlendirmişlerdir. Bu gruplarda MRG'nin duyarlılığı KSM'den yüksek bulunmuştur, lezyon boyutu küçüldükçe MRG'nin özgüllüğü de azalmıştır. KSM'nin duyarlılığı da lezyon boyutu arttıkça paralel olarak artmıştır. Bizim çalışmamızda 7 ve 5 mm boyutlarında iki adet intraduktal papillom mevcuttu. KSM'de birisi yalnızca rekombine görüntülerde, diğeri ise düşük enerjili görüntülerde izlenebilmekte ve rekombine görüntülerde de kontrast tutmaktaydı. KSM'de ikisi de kitlesel kontrastlanma göstermekteydi, oval şekle sahipti, birisinin kenar yapısı düzensizdi ve ikisi de homojen kontrast tutmaktaydı. MRG'de ikisi de kitlesel kontrastlanma göstermekteydi, oval şekilli ve düzgün kenarlıydı. Her iki görüntüleme yönteminde de her iki lezyon BI-RADS 4 olarak kategorize edilip yanlış pozitif olarak değerlendirildi. Hegazy ve ark. [132] sonuç olarak MRG KSM'ye göre intraduktal papillom tanısında daha üstün olarak yorumlanmıştır. Bu konuda daha büyük hasta popülasyonu ile değerlendirme yapılmasını önermekteyiz.

7.13. Uyumluluk

Travieso-Aja ve ark. [123] BI-RADS MRG veri sözlüğünün KSM'de lezyonların morfolojik tanımlanması ve kategorizasyonundaki kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir. Üç gözlemci radyoloğun katıldığı çalışmada gözlemciler arasında çok yüksek uyum ($\kappa=0,805$) izlenmiştir. Kamal ve ark. [118] 2016 yılında yayınladıkları yazıda BI-RADS MRG veri sözlüğündeki tanımlayıcılarının KSM için kullanıldığında iki gözlemci arasında çok yüksek uyum ($\kappa=0,940$) bildirilmiştir. Bizim

çalışmamızda ise iki gözlemci arasında KSM bulguları arasında önemli derecede uyum ($\kappa=0,788$) izlendi.

Xing ve ark. [115] bizim çalışmamıza benzer biçimde KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. Üç farklı gözlemci ile yapılan çalışmada bulgular arasında gözlemcilerin uyumluluğu çok yüksek ($\kappa=0,820$) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda KSM ve MRG bulguları arasında önemli derecede ($\kappa=0,615$) uyum izlendi.

Lee ve ark. [125] invaviz meme kanserlerinde KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. KSM ve MRG'nin tespit edilen lezyonların malign benign sınıflandırılması arasında ($\kappa=0,740$) önemli uyum izlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise çok yüksek uyumluluk izlendi ($\kappa=0,810$).

Qin ve ark [163] yoğun memelerde KSM ve MRG'yi kıyaslamışlardır. 53 hastanın KSM ve MRG görüntüleri mevcutmuş. KSM ve MRG'deki BI-RADS skoru arasında önemli uyum ($\kappa=0,607$) izlenmiştir. Ferranti ve ark. [147] KSM, MRG ve Dijital Mamografi + USG'yi kıyaslamışlardır. KSM ve MRG'de verilen BI-RADS skorlarının arasında önemli uyum ($\kappa=0,73$) izlenmiştir. Bizim çalışmamızda KSM ve MRG'de verilen BI-RADS skorları arasında benzer biçimde önemli derecede uyum ($\kappa=0,685$) izlendi.

Ferran ve ark. [147] iki gözlemci ile yürütülen çalışmada KSM bulguları ($\kappa=1$) ve MRG bulguları ($\kappa=1$) için çok yüksek uyum bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda iki gözlemci arasında KSM bulguları arasında önemli derecede ($\kappa=0,788$) ve MRG bulguları arasında önemli derecede ($\kappa=0,744$) uyum izlendi.

Rudnicki ve ark. [156] 2020 yılında yaptıkları çalışmada KSM'de kontrastlanma miktarı (görülebilirliği) ve MRG'de kinetik eğri tipi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bahsi geçen çalışmada iki gözlemci ile yapılan değerlendirmede KSM'de kontrastlanma miktarı için gözlemciler arasındaki uyum %76,7 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda uyum oranı %88,20 ile daha yüksek bulunmuştur.

Chi ve ark. [152] KSM'de kontrastlanma miktarı ve paterninin benign ve malign lezyon ayırımındaki katkısını değerlendirmişlerdir. İki gözlemci ile yürütülen çalışmada gözlemciler arasında önemli ($\kappa=0,789$) uyum izlenmiştir. Bizim

çalışmamızda KSM’de kontrastlanma miktarı (görülebilirlik) ve internal kontrastlanma paterninde iki gözlemci arasında çok yüksek uyum ($\kappa=0,850$) saptandı.

Bahsi geçen çalışmalarla bizim çalışmamızda bulgular benzer olup gözlemciler arasındaki uyum KSM ve MRG BI-RADS sözlüğünün geçerliliğini, görüntüleme teknikleri arasındaki uyum ise MRG altın standart olarak kabul edildiğinde KSM’nin geçerliliğini yansıtmaktadır.

7.14. MRG’nin Kontraendike Olduğu Durumlarda KSM’nin Değerlendirilmesi

Richter ve ark. [128] MRG kontraendikasyonu bulunan hastalarda KSM’nin performansını değerlendirmişlerdir. Çalışmaya 83’ü malign toplam 117 lezyon dahil edilmiştir. Tüm malign vakalarda histopatolojik verifikasyonu mevcutken, bir kısım benign vakaların tanısı takip ve tipik görüntüleme bulgularıyla konulmuştur. Kontraendikasyon oluşturan durum; %89,8 oranında klostrofobi ve %10,2 oranında metalik implant olarak bildirilmektedir. Sonuç olarak KSM’nin MRG kontraendikasyonu bulunan hastalarda uygulanabilir ve doğruluğu yüksek bir görüntüleme yöntemi olduğu, malignite yaygınlığını değerlendirmede ve problem çözücü rolde kullanılabilir olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda tüm hastaların hem MRG görüntüleri hem de KSM görüntüleri mevcuttu, MRG için kontraendikasyonu bulunan hastalar çalışmamıza dahil edilmedi.

7.15. Hasta Tercihi ve Protokol

KSM’nin MRG’ye göre bazı üstünlükleri mevcuttur. MRG görüntüleme süresi ortalama 30 dakika sürerken, KSM ortalama 7 dakika sürmektedir. Ek olarak KSM’nin daha ulaşılabilir olması, klostrofobik hastalarda, MRG’ye uyumsuz metalik implantı bulunan hastalarda, kalp pili bulunan ve MRG uygulanamayacak kadar obez hastalarda kullanılabilmesi gibi avantajları bulunmaktadır. MRG’nin tanısal performansı yüksek olmasına rağmen anksiyeteye sebep olma ihtimali KSM’ye göre oldukça yüksektir. Klostrofobi sebebiyle MRG tetkiki yapılan hastaların %1-15’inde sedasyona gerek duyulmaktadır [177]. Amerika Birleşik Devletleri’nde yürütülen bir çalışmada KSM, MRG’ye kıyasla daha ucuz olarak bildirilmiştir (775 dolara karşı 196

dolar) [178]. KSM'nin dezavantajları ise kompresyona ihtiyaç duyması ve radyasyon içermesidir. KSM'de kullanılan iyot bazlı kontrast maddeler gadolinyum bazlı kontrast maddelerden potansiyel olarak daha zararlı olarak değerlendirilmektedir. KSM bulgularının hepsi kalitatif olarak değerlendirilmiş olsa da Fallenber ve ark. KSM bulguları için gözlemcileri arasındaki önemli derecede uyumluluk bildirmişlerdir [127]. Bizim çalışmamızda da KSM bulguları için uyumluluk önemli derecede bulunmuştu ve MRG'deki bulgular için olan uyumluluktan daha yüksekti. Bu durum KSM'nin klinik rutinde kullanılmadan önce yoğun eğitim gerektirmediğini göstermektedir ve KSM'nin bir avantajı olarak değerlendirilmelidir. MRG'nin avantajları ise tüm göğüs duvarı ve aksilla yanı sıra internal mammariyan zinciri görüntüleyebilmesi, radyasyon içermemesi ve görüntüleme sırasında KSM'deki kadar kompresyona gerek duyulmamasıdır.

Hobbs ve ark. [179] 49 hasta ile yürüttükleri çalışmada hastalar daha çok KSM'yi tercih etmişlerdir ($p<0,001$). KSM'ye göre MRG'de daha yüksek oranda anksiyete izlenmiştir ($p=0,009$). Gadolinyum bazlı kontrast maddenin enjeksiyonunun iyot bazlı kontrast madde enjeksiyonuna göre daha konforlu olması ve KSM'deki daha yüksek kompresyona rağmen hastalar tercihlerini KSM'den yana bildirmişlerdir.

Phillips ve ark. [180] çalışmalarına 43 yüksek riskli kadın hastayı dahil etmişlerdir. İki görüntüleme yönteminin de benzer tanısal performansı sergiledikleri taktirde yıllık tarama amacıyla hastaların daha çok oranda MRG yerine KSM'yi tercih ettiklerini bildirmişlerdir.

Zanardo ve ark. [181] KSM için teknik, protokol ve yan etkileri konu alan bir derleme makalesi yayınlamışlardır. 84 çalışma ve 14012 hastanın dahil edildiği çalışmada toplam 30 hastada kontrast maddeye bağlı yan etki görülmüştür. Bunlardan %87'si hafif, %10'u orta şiddette ve %3'ü ciddi şiddette yan etkidir. Bizim çalışmamızda hem MRG hem de KSM işlemi sırasında yan etki izlenmedi. Protokol hakkında ise 1.5 mL/kg dozunda kontrast maddenin 3 ml/s hızında enjeksiyonu, enjeksiyon ardından iki dakika sonra görüntüleme başlanması, kullanılan kVp aralığı konusunda fikir birliği oluştuğunu bildirilmişlerdir. Kontrast madde olarak İohexol'ün kullanımı ve 350 mg/mL konsantrasyonunda kullanılması konusunda çalışmalar arasında daha az uyum izlenmiştir. KSM'de dijital mamografiye kıyasla ortalama

glandüler dozda %42-80 oranında artış bildirilmişken Patel ve ark. [182] %20 oranında bir artış bildirmiştir.

7.16. Sınırlılıklar

Çalışmamıza dahil edilen hastaların hepsi klinik şüphe veya diğer görüntüleme yöntemleriyle şüpheli bulguya sahipti. Bu durum yanlış pozitif lezyon sayısında artışa sebep oldu.

Benign lezyonların bir kısmının tanısı tipik görüntüleme özellikleri ve takiple konulmuştu ve histopatolojik tanısı yoktu.

MRG'lerin bir kısmı dış merkezliydi. Bu hastalardaki lezyonlarda zaman-sinyal eğrisi çizdirilemedi ve ADC değeri ölçümü yapılamadı.

Gözlemci 2'nin tecrübe eksikliği nedeniyle uyumluluk bazı değerlendirmeler için düşük bulundu.

Çalışmamız tek merkezliydi.

8. SONUÇ

Meme lezyonları tanısından KSM ve MRG değeriendirildi. MRG'nin duyarlılığı, KSM'nin ise özgülülüğü daha yüksek bulundu. Ancak arada anlamlı istatistiksel farklılık mevcut değildi. KSM, MRG yerine; malignite hastalarında operasyon öncesi değeriendirilmesinde, şüpheli mikrokalsifikasyonun değeriendirilmesinde, yoğun meme kompozisyonu ve meme kanseri açısından yüksek riske sahip kadınlarında yıllık taramada, diğer görüntüleme yöntemleriyle saptanan bulguların detaylı değeriendirilmesinde kullanılabilecek daha ucuz, daha ulaşılabilir, daha hızlı ve hastalar tarafından daha tercih edilen bir görüntüleme yöntemi olarak değeriendirildi.

9.KAYNAKLAR

- [1] H. Sung *et al.*, “Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries.,” *CA Cancer J Clin*, vol. 71, no. 3, pp. 209–249, May 2021, doi: 10.3322/caac.21660.
- [2] S. W. Duffy *et al.*, “Mammography screening reduces rates of advanced and fatal breast cancers: Results in 549,091 women,” *Cancer*, vol. 126, no. 13, pp. 2971–2979, 2020, doi: 10.1002/cncr.32859.
- [3] C. M. Checka, J. E. Chun, F. R. Schnabel, J. Lee, and H. Toth, “The relationship of mammographic density and age: Implications for breast cancer screening,” *American Journal of Roentgenology*, vol. 198, no. 3, pp. 292–295, 2012, doi: 10.2214/AJR.10.6049.
- [4] N. H. G. M. Peters, I. H. M. Borel Rinkes, N. P. A. Zuithoff, W. P. T. M. Mali, K. G. M. Moons, and P. H. M. Peeters, “Meta-analysis of MR imaging in the diagnosis of breast lesions.,” *Radiology*, vol. 246, no. 1, pp. 116–124, Jan. 2008, doi: 10.1148/radiol.2461061298.
- [5] U. C. Lalji *et al.*, “Evaluation of low-energy contrast-enhanced spectral mammography images by comparing them to full-field digital mammography using EUREF image quality criteria,” *Eur Radiol*, vol. 25, no. 10, pp. 2813–2820, 2015, doi: 10.1007/s00330-015-3695-2.
- [6] W. Xiang, H. Rao, and L. Zhou, “A meta-analysis of contrast-enhanced spectral mammography versus MRI in the diagnosis of breast cancer,” *Thorac Cancer*, vol. 11, no. 6, pp. 1423–1432, 2020, doi: 10.1111/1759-7714.13400.
- [7] F. Gelardi, E. M. Ragaini, M. Sollini, D. Bernardi, and A. Chiti, “Contrast-Enhanced Mammography versus Breast Magnetic Resonance Imaging: A Systematic Review and Meta-Analysis.,” *Diagnostics (Basel)*, vol. 12, no. 8, Aug. 2022, doi: 10.3390/diagnostics12081890.
- [8] V. Lemaire and P. S. Simmons, “The adolescent female: Breast and reproductive embryology and anatomy,” *Clinical Anatomy*, vol. 26, no. 1, pp. 22–28, 2013, doi: 10.1002/ca.22167.
- [9] S. J. Herriot. Emans Laufer, Marc R., *Emans, Laufer, Goldstein’s pediatric & adolescent gynecology*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins Health, 2011.
- [10] A. Alex, E. Bhandary, and K. P. McGuire, “Anatomy and physiology of the breast during pregnancy and lactation,” *Adv Exp Med Biol*, vol. 1252, pp. 3–7, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-41596-9_1.
- [11] D. A. Dillon and S. C. Lester, “Lesions of the Nipple.,” *Surg Pathol Clin*, vol. 2, no. 2, pp. 391–412, Jun. 2009, doi: 10.1016/j.path.2009.02.010.

- [12] H. Blech, K. Friebe, and W. Krause, "Inflammation of Montgomery Glands [16]," *Acta Derm Venereol*, vol. 84, no. 1, pp. 93–94, 2004, doi: 10.1080/00015550410024878.
- [13] W. A. Berg and J. Leung, *Diagnostic Imaging: Breast*. Elsevier, 2019. [Online]. Available: <https://books.google.com.tr/books?id=qzElxQEACAAJ>
- [14] W. A. Berg, "Breast Overview," *Diagnostic Imaging: Breast*, p. 4, 2019, doi: 10.1016/B978-0-323-54812-0.50011-5.
- [15] S. Cieřła, M. Wichtowski, R. Poźniak-Balicka, and D. Murawa, "The surgical anatomy of the mammary gland. Vascularisation, innervation, lymphatic drainage, the structure of the axillary fossa (part 2.)," *Nowotwory*, vol. 71, no. 1, pp. 62–69, 2021, doi: 10.5603/NJO.2021.0011.
- [16] J. H. T. G. Fregnani and J. R. Macęa, "Lymphatic Drainage of the Breast: from Theory to Surgical Practice," *International Journal of Morphology*, vol. 27, no. 3, pp. 873–878, 2009, doi: 10.4067/s0717-95022009000300038.
- [17] I. Population, M. Population, and P. Sum, "International Agency for Research on Cancer.," *WHO Chron*, vol. 23, no. 7, pp. 323–326, 1969.
- [18] Globocan-Küresel Kanser İnsidansı Mortalite ve Prevalansı, "Türkiye IARC Kanser verileri," *World Health Organization*, vol. 264, pp. 1–2, 2020, [Online]. Available: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/792-turkey-fact-sheets.pdf> Erişim Tarihi:06.07.2021
- [19] M. Ghoncheh, Z. Pournamdar, and H. Salehiniya, "Incidence and Mortality and Epidemiology of Breast Cancer in the World.," *Asian Pac J Cancer Prev*, vol. 17, no. S3, pp. 43–46, 2016, doi: 10.7314/apjcp.2016.17.s3.43.
- [20] E. Steiner, D. Klubert, and D. Knutson, "Assessing breast cancer risk in women," *Am Fam Physician*, vol. 78, no. 12, pp. 1361–1366, 2008.
- [21] K. Mcpherson, C. M. Steel, and J. M. Dixon, "ABC of breast diseases: Breast cancer—epidemiology, risk factors, and genetics," *Bmj*, vol. 321, no. 7270, p. 1198, 2000.
- [22] R. G. do Nascimento and K. M. Otoni, "Histological and molecular classification of breast cancer: what do we know?," *Mastology*, vol. 30, pp. 1–8, 2020, doi: 10.29289/25945394202020200024.
- [23] M. Üñel *et al.*, "Evaluation Of Clinicopathological Features Of Breast Cancer According To The Molecular Subtypes," *Journal of Tepecik Education and Research Hospital*, vol. 25, no. 3, pp. 151–156, 2015, doi: 10.5222/terh.2015.151.
- [24] C. M. Perou *et al.*, "Molecular portraits of human breast tumours," *Nature*, vol. 406, no. 6797, pp. 747–752, 2000, doi: 10.1038/35021093.
- [25] L. A. Carey *et al.*, "Race, Breast Cancer Subtypes, and Survival in the Carolina Breast Cancer Study," *JAMA*, vol. 295, no. 21, pp. 2492–2502, Jun. 2006, doi: 10.1001/jama.295.21.2492.
- [26] A. Goldhirsch, W. C. Wood, A. S. Coates, R. D. Gelber, B. Thürlimann, and H. J. Senn, "Strategies for subtypes-dealing with the diversity of breast cancer: Highlights of the St Gallen international expert consensus on the primary therapy of early breast

- cancer 2011," *Annals of Oncology*, vol. 22, no. 8, pp. 1736–1747, 2011, doi: 10.1093/annonc/mdr304.
- [27] M. Zhang *et al.*, "The Differences in CXCR4 Protein Expression Are Significant for the Five Molecular Subtypes of Breast Cancer," *Ultrastruct Pathol*, vol. 36, no. 6, pp. 381–386, Dec. 2012, doi: 10.3109/01913123.2012.728687.
 - [28] O. Yersal and S. Barutca, "Biological subtypes of breast cancer: Prognostic and therapeutic implications," *World J Clin Oncol*, vol. 5, no. 3, pp. 412–424, 2014, doi: 10.5306/wjco.v5.i3.412.
 - [29] A. Rocca *et al.*, "Efficacy of endocrine therapy in relation to progesterone receptor and Ki67 expression in advanced breast cancer.," *Breast Cancer Res Treat*, vol. 152, no. 1, pp. 57–65, Jul. 2015, doi: 10.1007/s10549-015-3423-2.
 - [30] M. J. Ellis *et al.*, "Outcome prediction for estrogen receptor-positive breast cancer based on postneoadjuvant endocrine therapy tumor characteristics.," *J Natl Cancer Inst*, vol. 100, no. 19, pp. 1380–1388, Oct. 2008, doi: 10.1093/jnci/djn309.
 - [31] S. M. Fragomeni, A. Sciallis, and J. S. Jeruss, "Molecular Subtypes and Local-Regional Control of Breast Cancer.," *Surg Oncol Clin N Am*, vol. 27, no. 1, pp. 95–120, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.soc.2017.08.005.
 - [32] S. Tsutsui, S. Ohno, S. Murakami, A. Kataoka, J. Kinoshita, and Y. Hachitanda, "Prognostic significance of the coexpression of p53 protein and c-erbB2 in breast cancer.," *Am J Surg*, vol. 185, no. 2, pp. 165–167, Feb. 2003, doi: 10.1016/s0002-9610(02)01203-5.
 - [33] A. Llombart-Cussac *et al.*, "HER2-enriched subtype as a predictor of pathological complete response following trastuzumab and lapatinib without chemotherapy in early-stage HER2-positive breast cancer (PAMELA): an open-label, single-group, multicentre, phase 2 trial.," *Lancet Oncol*, vol. 18, no. 4, pp. 545–554, Apr. 2017, doi: 10.1016/S1470-2045(17)30021-9.
 - [34] F. Heitz *et al.*, "Triple-negative and HER2-overexpressing breast cancers exhibit an elevated risk and an earlier occurrence of cerebral metastases.," *Eur J Cancer*, vol. 45, no. 16, pp. 2792–2798, Nov. 2009, doi: 10.1016/j.ejca.2009.06.027.
 - [35] N. Masciadri and C. Ferranti, "Benign breast lesions: Ultrasound," *J Ultrasound*, vol. 14, no. 2, pp. 55–65, 2011, doi: 10.1016/j.jus.2011.03.002.
 - [36] A. Stachs, J. Stubert, T. Reimer, and S. Hartmann, "Benign breast disease in women," *Dtsch Arztebl Int*, vol. 116, no. 33–34, pp. 565–573, 2019, doi: 10.3238/arztebl.2019.0565.
 - [37] A. Kowalski and E. Okoye, "Breast Cyst.," Treasure Island (FL), 2022.
 - [38] N. Hines, P. J. Slanetz, and R. L. Eisenberg, "Cystic Masses of the Breast," pp. 122–133, 2010, doi: 10.2214/AJR.09.3688.
 - [39] M. Riddick-young, E. S. de Paredes, and A. Trivedi, "Fibrous Lesions of the Breast : Imaging- OBJECTIVES," pp. 1547–1559, 2005.

- [40] M. Dev, J. Fibroadenomu, İ. Olguda, K. Manifestasyon, and S. Çal, "Giant Juvenile Fibroadenoma of the Breast : Clinical Manifestation in Two Cases," pp. 303–305, 2020, doi: 10.4274/jarem.galenos.2020.3729.
- [41] K. Klinger, C. Bhimani, J. Shames, and A. Sevrakov, "Fibroadenoma : From Imaging Evaluation to Treatment".
- [42] S. Yohe and C.-K. Yeh, "'Missed' Diagnoses of Phyllodes Tumor on Breast Biopsy: Pathologic Clues to Its Recognition," *Int J Surg Pathol*, vol. 16, pp. 137–142, 2008, doi: 10.1177/1066896907311378.
- [43] M. Reinfuss, J. Mituś, K. Duda, A. Stelmach, J. Ryś, and K. Smolak, "The treatment and prognosis of patients with phyllodes tumor of the breast: an analysis of 170 cases.," *Cancer*, vol. 77, no. 5, pp. 910–916, Mar. 1996, doi: 10.1002/(sici)1097-0142(19960301)77:5<910::aid-cnrcr16>3.0.co;2-6.
- [44] P. Tan *et al.*, "The 2019 WHO classification of tumours of the breast," *Histopathology*, vol. 77, 2020, doi: 10.1111/his.14091.
- [45] K. DALCI, M. O. GUL, A. G. SARITAŞ, S. GÜMÜŞ, G. SAKMAN, and M. ERGİN, "Memenin filloides tümörlerinin klinik özellikleri ve süreci," *Cukurova Medical Journal*, vol. 45, no. 3, pp. 1217–1224, 2020, doi: 10.17826/cumj.738184.
- [46] L. Duman *et al.*, "Differentiation between Phyllodes Tumors and Fibroadenomas Based on Mammographic Sonographic and MRI Features," *Breast Care*, vol. 11, no. 2, pp. 123–127, 2016, doi: 10.1159/000444377.
- [47] A. Li and L. Kirk, "Intraductal Papilloma.," Treasure Island (FL), 2022.
- [48] S. O. Holley *et al.*, "Pathologic outcomes of nonmalignant papillary breast lesions diagnosed at imaging-guided core needle biopsy," *Radiology*, vol. 265, no. 2, pp. 379–384, 2012, doi: 10.1148/radiol.12111926.
- [49] C. C. Parker, S. Damodaran, K. I. Bland, and K. K. Hunt, "The Breast," in *Schwartz's Principles of Surgery, 11e*, F. C. Brunicaardi, D. K. Andersen, T. R. Billiar, D. L. Dunn, L. S. Kao, J. G. Hunter, J. B. Matthews, and R. E. Pollock, Eds. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2019. [Online]. Available: accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1164309966
- [50] R. Eiada, J. Chong, S. Kulkarni, F. Goldberg, and D. Muradali, "Papillary lesions of the breast: MRI, ultrasound, and mammographic appearances.," *AJR Am J Roentgenol*, vol. 198, no. 2, pp. 264–271, Feb. 2012, doi: 10.2214/AJR.11.7922.
- [51] Z. Busbahi *et al.*, "Giant Breast Lipoma: A Case Report.," *Cureus*, vol. 14, no. 2. p. e22304, Feb. 2022. doi: 10.7759/cureus.22304.
- [52] Z. Turkyilmaz *et al.*, "Our 20-Year Institutional Experience with Surgical Approach for Breast Hamartomas," *European Journal of Breast Health*, vol. 15, no. 3, pp. 171–175, 2019, doi: 10.5152/ejbh.2019.4624.
- [53] M. Herbert *et al.*, "Breast hamartomas: clinicopathological and immunohistochemical studies of 24 cases.," *Histopathology*, vol. 41, no. 1, pp. 30–34, Jul. 2002, doi: 10.1046/j.1365-2559.2002.01429.x.

- [54] N. Weinzweig, J. Botts, and E. Marcus, "Giant hamartoma of the breast.," *Plast Reconstr Surg*, vol. 107, no. 5, pp. 1216–1220, Apr. 2001, doi: 10.1097/00006534-200104150-00019.
- [55] J. Ruiz-Tovar *et al.*, "Infiltrating ductal carcinoma and ductal carcinoma in situ associated with mammary hamartoma.," *Breast J*, vol. 12, no. 4, pp. 368–370, 2006, doi: 10.1111/j.1075-122X.2006.00279.x.
- [56] J. L. Taboada, T. W. Stephens, S. Krishnamurthy, K. R. Brandt, and G. J. Whitman, "The Many Faces of Fat Necrosis in the Breast," *American Journal of Roentgenology*, vol. 192, no. 3, pp. 815–825, Mar. 2009, doi: 10.2214/AJR.08.1250.
- [57] P. B. Gada and G. Bakhshi, "Galactoceles.," Treasure Island (FL), 2022.
- [58] S.-J. Lee, L. D. Sobel, M. Shamis, and M. C. Mahoney, "Asymmetric Ductal Ectasia: An Often Overlooked Sign of Malignancy," *American Journal of Roentgenology*, vol. 213, no. 2, pp. 473–481, Apr. 2019, doi: 10.2214/AJR.18.20651.
- [59] C. Marguerite *et al.*, "Radial Scar : a management dilemma," *Radiol Med*, vol. 126, no. 6, pp. 774–785, 2021, doi: 10.1007/s11547-021-01344-w.
- [60] M. Lv *et al.*, "Radial scars and subsequent breast cancer risk: a meta-analysis.," *PLoS One*, vol. 9, no. 7, p. e102503, 2014, doi: 10.1371/journal.pone.0102503.
- [61] B. E. Adrada, S. Krishnamurthy, S. Carkaci, A. Ewere, and G. J. Whitman, "Unusual Benign Tumors of the Breast," vol. 5, no. 2, pp. 1–5, 2015, doi: 10.4103/2156-7514.157603.
- [62] G. Iatrakis and S. Zervoudis, "Review Article," vol. 116, no. 5, pp. 15–21, 2021.
- [63] D. Carcinoma *et al.*, "Duktal Karsinoma In Situ," vol. 24, no. 2, pp. 130–135, 2013, doi: 10.5505/jkartaltr.2013.57442.
- [64] M. Lesaru and C. Lisencu, "Review Article," vol. 116, no. 5, 2021.
- [65] H. Y. Wen, E. Brogi, M. Sloan, and K. Cancer, "HHS Public Access," vol. 11, no. 1, pp. 123–145, 2019, doi: 10.1016/j.path.2017.09.009.Lobular.
- [66] W. D. Foulkes, I. E. Smith, and J. S. Reis-Filho, "Triple-negative breast cancer.," *N Engl J Med*, vol. 363, no. 20, pp. 1938–1948, Nov. 2010, doi: 10.1056/NEJMr1001389.
- [67] W. F. Anderson, K. C. Chu, S. Chang, and M. E. Sherman, "Comparison of age-specific incidence rate patterns for different histopathologic types of breast carcinoma.," *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, vol. 13, no. 7, pp. 1128–1135, Jul. 2004.
- [68] C. I. Li, "Risk of Mortality by Histologic Type of Breast Cancer in the United States," *Horm Cancer*, vol. 1, no. 3, pp. 156–165, 2010, doi: 10.1007/s12672-010-0016-8.
- [69] E. Marrazzo *et al.*, "Mucinous breast cancer: A narrative review of the literature and a retrospective tertiary single-centre analysis," *Breast*, vol. 49, pp. 87–92, 2020, doi: 10.1016/j.breast.2019.11.002.
- [70] S. K. Pal *et al.*, "Papillary carcinoma of the breast: An overview," *Breast Cancer Res Treat*, vol. 122, no. 3, pp. 637–645, 2010, doi: 10.1007/s10549-010-0961-5.

- [71] D. G. Sheppard, G. J. Whitman, B. D. Fornage, C. B. Stelling, P. T. Huynh, and A. A. Sahin, "Tubular Carcinoma of the Breast," *American Journal of Roentgenology*, vol. 174, no. 1, pp. 253–257, Jan. 2000, doi: 10.2214/ajr.174.1.1740253.
- [72] J. K. Lopez and L. W. Bassett, "Invasive lobular carcinoma of the breast: Spectrum of mammographic, US, and MR imaging findings," *Radiographics*, vol. 29, no. 1, pp. 165–176, 2009, doi: 10.1148/rg.291085100.
- [73] A. E. McCart Reed, L. Kalinowski, P. T. Simpson, and S. R. Lakhani, "Invasive lobular carcinoma of the breast: the increasing importance of this special subtype," *Breast Cancer Research*, vol. 23, no. 1, pp. 1–16, 2021, doi: 10.1186/s13058-020-01384-6.
- [74] D. Treitl, P. Radkani, M. Rizer, S. el Hussein, J. C. Paramo, and T. W. Mesko, "Adenoid cystic carcinoma of the breast, 20 years of experience in a single center with review of literature," *Breast Cancer*, vol. 25, no. 1, pp. 28–33, 2018, doi: 10.1007/s12282-017-0780-1.
- [75] A. C. Sandoval-Leon, K. Drews-Elger, C. R. Gomez-Fernandez, M. M. Yepes, and M. E. Lippman, "Paget's disease of the nipple," *Breast Cancer Res Treat*, vol. 141, no. 1, pp. 1–12, 2013, doi: 10.1007/s10549-013-2661-4.
- [76] M. di Bonito, M. Cantile, and G. Botti, "Pathological and molecular characteristics of inflammatory breast cancer," *Transl Cancer Res*, vol. 8, no. 4, pp. S449–S456, 2019, doi: 10.21037/TCR.2019.03.24.
- [77] E. D. Yeh *et al.*, "What radiologists need to know about diagnosis and treatment of inflammatory breast cancer: A multidisciplinary approach," *Radiographics*, vol. 33, no. 7, pp. 2003–2017, 2013, doi: 10.1148/rg.337135503.
- [78] N. L. Eun, Y. J. Cha, E. J. Son, H. M. Gweon, J. A. Kim, and J. H. Youk, "Clinical imaging of glycogen-rich clear cell carcinoma of the breast: A case series with literature review," *Magnetic Resonance in Medical Sciences*, vol. 18, no. 3, pp. 238–242, 2019, doi: 10.2463/mrms.cr.2018-0012.
- [79] S. D. Raj, M. Shurafa, Z. Shah, K. M. Raj, M. D. C. Fishman, and V. M. Dialani, "Primary and secondary breast lymphoma: Clinical, pathologic, and multimodality imaging review," *Radiographics*, vol. 39, no. 3, pp. 610–625, 2019, doi: 10.1148/rg.2019180097.
- [80] S. Besina, Z. Rasool, N. Samoon, and O. S. Akhtar, "Acute lymphoblastic leukemia presenting as a breast lump: A report of two cases.," *Journal of cytology*, vol. 30, no. 3, pp. 201–203, Jul. 2013. doi: 10.4103/0970-9371.117644.
- [81] A. Vaughan *et al.*, "Metastatic disease to the breast: The Washington University experience," *World J Surg Oncol*, vol. 5, pp. 1–8, 2007, doi: 10.1186/1477-7819-5-74.
- [82] D. F. Delair, A. D. Corben, J. P. Catalano, C. E. Vallejo, E. Brogi, and L. K. Tan, "Non-mammary metastases to the breast and axilla: A study of 85 cases," *Modern Pathology*, vol. 26, no. 3, pp. 343–349, 2013, doi: 10.1038/modpathol.2012.191.
- [83] F. Karlsson, F. Granath, K. E. Smedby, J. Zedenius, R. Bränström, and I. L. Nilsson, "Sarcoma of the breast: breast cancer history as etiologic and prognostic factor—A

- population-based case–control study,” *Breast Cancer Res Treat*, vol. 183, no. 3, pp. 669–675, 2020, doi: 10.1007/s10549-020-05802-3.
- [84] R. M. Mann, R. Hooley, R. G. Barr, and L. Moy, “Novel approaches to screening for breast cancer,” *Radiology*, vol. 297, no. 2, pp. 266–285, 2020, doi: 10.1148/RADIOL.2020200172.
 - [85] S. V. Sree, “Breast imaging: A survey,” *World J Clin Oncol*, vol. 2, no. 4, p. 171, 2011, doi: 10.5306/wjco.v2.i4.171.
 - [86] P. M. Otto and C. B. Blecher, “Controversies surrounding screening mammography,” *Mo Med*, vol. 111, no. 5, pp. 439–443, 2014.
 - [87] D. S. Polat, W. P. Evans, and B. E. Dogan, “Contrast-Enhanced Digital Mammography: Technique, Clinical Applications, and Pitfalls,” *American Journal of Roentgenology*, vol. 215, no. 5, pp. 1267–1278, 2020, doi: 10.2214/AJR.19.22412.
 - [88] G. Lip, N. Zakharova, S. Duffy, M. Gillan, and F. Gilbert, “Breast density as a predictor of breast cancer risk,” *Breast Cancer Research*, vol. 12, no. S3, pp. 1081–1087, 2010, doi: 10.1186/bcr2654.
 - [89] R. J. Hooley, K. L. Greenberg, R. M. Stackhouse, J. L. Geisel, R. S. Butler, and L. E. Philpotts, “Screening US in patients with mammographically dense breasts: Initial experience with Connecticut public act 09-41,” *Radiology*, vol. 265, no. 1, pp. 59–69, 2012, doi: 10.1148/radiol.12120621.
 - [90] T. M. Kolb, J. Lichy, and J. H. Newhouse, “Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: an analysis of 27,825 patient evaluations,” *Radiology*, vol. 225, no. 1, pp. 165–175, Oct. 2002, doi: 10.1148/radiol.2251011667.
 - [91] M. T. Mandelson *et al.*, “Breast density as a predictor of mammographic detection: comparison of interval- and screen-detected cancers,” *J Natl Cancer Inst*, vol. 92, no. 13, pp. 1081–1087, Jul. 2000, doi: 10.1093/jnci/92.13.1081.
 - [92] S. H. Jafari *et al.*, “Breast cancer diagnosis: Imaging techniques and biochemical markers,” *J Cell Physiol*, vol. 233, no. 7, pp. 5200–5213, 2018, doi: 10.1002/jcp.26379.
 - [93] C. J. D’Orsi, *2013 ACR BI-RADS Atlas: Breast Imaging Reporting and Data System*. American College of Radiology, 2014. [Online]. Available: <https://books.google.com.tr/books?id=nhWSjwEACAAJ>
 - [94] R. J. Hooley, L. M. Scoutt, and L. E. Philpotts, “Breast ultrasonography: State of the art,” *Radiology*, vol. 268, no. 3, pp. 642–659, 2013, doi: 10.1148/radiol.13121606.
 - [95] M. v Knopp *et al.*, “Pathophysiologic basis of contrast enhancement in breast tumors,” *J Magn Reson Imaging*, vol. 10, no. 3, pp. 260–266, Sep. 1999, doi: 10.1002/(sici)1522-2586(199909)10:3<260::aid-jmri6>3.0.co;2-7.
 - [96] P. Carmeliet and R. K. Jain, “Angiogenesis in cancer and other diseases,” *Nature*, vol. 407, no. 6801, pp. 249–257, Sep. 2000, doi: 10.1038/35025220.

- [97] R. M. Mann, N. Cho, and L. Moy, "Breast MRI: State of the art," *Radiology*, vol. 292, no. 3, pp. 520–536, 2019, doi: 10.1148/radiol.2019182947.
- [98] I. Thomassin-Naggara, I. Trop, L. Lalonde, J. David, L. Péloquin, and J. Chopier, "Tips and techniques in breast MRI," *Diagn Interv Imaging*, vol. 93, no. 11, pp. 828–839, 2012, doi: 10.1016/j.diii.2012.06.004.
- [99] N. Bulakbasi and D. Fidan, "Temel ve İleri Difüzyon Ağırlıklı MRG Teknikleri," *Türk Radyoloji Seminerleri*, vol. 8, no. 2, pp. 261–272, 2020, doi: 10.5152/trs.2020.873.
- [100] W. A. Berg *et al.*, "Diagnostic accuracy of mammography, clinical examination, US, and MR imaging in preoperative assessment of breast cancer.," *Radiology*, vol. 233, no. 3, pp. 830–849, Dec. 2004, doi: 10.1148/radiol.2333031484.
- [101] M. Schnall and S. Orel, "Breast MR imaging in the diagnostic setting.," *Magn Reson Imaging Clin N Am*, vol. 14, no. 3, pp. 329–37, vi, Aug. 2006, doi: 10.1016/j.mric.2006.07.004.
- [102] C. Schorn, U. Fischer, S. Luftner-Nagel, J. P. Westerhof, and E. Grabbe, "MRI of the breast in patients with metastatic disease of unknown primary.," *Eur Radiol*, vol. 9, no. 3, pp. 470–473, 1999, doi: 10.1007/s003300050694.
- [103] S. G. Orel *et al.*, "Breast MR imaging in patients with axillary node metastases and unknown primary malignancy.," *Radiology*, vol. 212, no. 2, pp. 543–549, Aug. 1999, doi: 10.1148/radiology.212.2.r99au40543.
- [104] R. M. Mann, C. K. Kuhl, K. Kinkel, and C. Boetes, "Breast MRI: Guidelines from the European Society of Breast Imaging," *Eur Radiol*, vol. 18, no. 7, pp. 1307–1318, 2008, doi: 10.1007/s00330-008-0863-7.
- [105] D. J. Cher, J. A. Conwell, and J. S. Mandel, "MRI for detecting silicone breast implant rupture: meta-analysis and implications.," *Ann Plast Surg*, vol. 47, no. 4, pp. 367–380, Oct. 2001, doi: 10.1097/0000637-200110000-00002.
- [106] C. Kuhl, "The current status of breast MR imaging. Part I. Choice of technique, image interpretation, diagnostic accuracy, and transfer to clinical practice.," *Radiology*, vol. 244, no. 2, pp. 356–378, Aug. 2007, doi: 10.1148/radiol.2442051620.
- [107] B. K. Patel, M. B. I. Lobbes, and J. Lewin, "Contrast Enhanced Spectral Mammography: A Review.," *Semin Ultrasound CT MR*, vol. 39, no. 1, pp. 70–79, Feb. 2018, doi: 10.1053/j.sult.2017.08.005.
- [108] K. F. Ghaderi, J. Phillips, H. Perry, P. Lotfi, and T. S. Mehta, "Contrast-enhanced mammography: Current applications and future directions," *Radiographics*, vol. 39, no. 7, pp. 1907–1920, 2019, doi: 10.1148/rg.2019190079.
- [109] M. S. Jochelson and M. B. I. Lobbes, "Contrast-enhanced Mammography : State of the Art," vol. 10065, no. c, 2021.
- [110] J. Phillips *et al.*, "Comparative Dose of Contrast-Enhanced Spectral Mammography (CESM), Digital Mammography, and Digital Breast Tomosynthesis," *American Journal of Roentgenology*, vol. 211, no. 4, pp. 839–846, Jul. 2018, doi: 10.2214/AJR.17.19036.

- [111] C. Dromain *et al.*, "Dual-energy contrast-enhanced digital mammography: initial clinical results.," *Eur Radiol*, vol. 21, no. 3, pp. 565–574, Mar. 2011, doi: 10.1007/s00330-010-1944-y.
- [112] A.-M. Tardivel *et al.*, "Added Value of Contrast-Enhanced Spectral Mammography in Postscreening Assessment.," *Breast J*, vol. 22, no. 5, pp. 520–528, Sep. 2016, doi: 10.1111/tbj.12627.
- [113] U. C. Lalji *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography in recalls from the Dutch breast cancer screening program: validation of results in a large multireader, multicase study.," *Eur Radiol*, vol. 26, no. 12, pp. 4371–4379, Dec. 2016, doi: 10.1007/s00330-016-4336-0.
- [114] M. B. I. Lobbes *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography in patients referred from the breast cancer screening programme.," *Eur Radiol*, vol. 24, no. 7, pp. 1668–1676, Jul. 2014, doi: 10.1007/s00330-014-3154-5.
- [115] D. Xing *et al.*, "Diagnostic Value of Contrast-Enhanced Spectral Mammography in Comparison to Magnetic Resonance Imaging in Breast Lesions," *J Comput Assist Tomogr*, vol. 43, no. 2, pp. 245–251, 2019, doi: 10.1097/RCT.0000000000000832.
- [116] Y. C. Cheung, Y. H. Juan, Y. F. Lo, Y. C. Lin, C. H. Yeh, and S. H. Ueng, "Preoperative assessment of contrast-enhanced spectral mammography of diagnosed breast cancers after sonographic biopsy: Correlation to contrast-enhanced magnetic resonance imaging and 5-year postoperative follow-up," *Medicine*, vol. 99, no. 5, p. e19024, 2020, doi: 10.1097/MD.00000000000019024.
- [117] R. Mohamed Kamal, M. Hussien Helal, R. Wessam, S. Mahmoud Mansour, I. Godda, and N. Alieldin, "Contrast-enhanced spectral mammography: Impact of the qualitative morphology descriptors on the diagnosis of breast lesions," *Eur J Radiol*, vol. 84, no. 6, pp. 1049–1055, 2015, doi: 10.1016/j.ejrad.2015.03.005.
- [118] R. M. Kamal *et al.*, "Can we apply the MRI BI-RADS lexicon morphology descriptors on contrast-enhanced spectral mammography?," *British Journal of Radiology*, vol. 89, no. 1064, 2016, doi: 10.1259/bjr.20160157.
- [119] R. Wessam, M. M. M. Gomaa, M. A. Fouad, S. M. Mokhtar, and Y. M. Tohomey, "Added value of contrast-enhanced mammography in assessment of breast asymmetries," *British Journal of Radiology*, vol. 92, no. 1098, pp. 1–7, 2019, doi: 10.1259/bjr.20180245.
- [120] E. A. Morris, "Illustrated breast MR lexicon," *Semin Roentgenol*, vol. 36, no. 3, pp. 238–249, 2001, doi: <https://doi.org/10.1053/sroe.2001.25116>.
- [121] J. L. Yoo *et al.*, "Can MR Imaging Contribute in Characterizing Well-circumscribed Breast Carcinomas?," *RadioGraphics*, vol. 30, no. 6, pp. 1689–1704, Oct. 2010, doi: 10.1148/rg.306105511.
- [122] L. W. Nunes, M. D. Schnall, and S. G. Orel, "Update of Breast MR Imaging Architectural Interpretation Model," *Radiology*, vol. 219, no. 2, pp. 484–494, May 2001, doi: 10.1148/radiology.219.2.r01ma44484.

- [123] M. M. Travieso-Aja *et al.*, "Evaluation of the applicability of BI-RADS® MRI for the interpretation of contrast-enhanced digital mammography," *Radiología (English Edition)*, vol. 61, no. 6, pp. 477–488, 2019, doi: 10.1016/j.rxeng.2019.07.003.
- [124] A. S. Ainakulova *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography without and with a delayed image for diagnosing malignancy among mass lesions in dense breast," *Wspolczesna Onkologia*, vol. 25, no. 1, pp. 17–22, 2021, doi: 10.5114/wo.2021.105030.
- [125] S. C. Lee *et al.*, "Accuracy of contrast-enhanced spectral mammography compared with MRI for invasive breast cancers: Prospective study in population of predominantly underrepresented minorities," *Clin Imaging*, vol. 80, no. April, pp. 364–370, 2021, doi: 10.1016/j.clinimag.2021.08.015.
- [126] E. M. Fallenberg *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography versus MRI: Initial results in the detection of breast cancer and assessment of tumour size," *Eur Radiol*, vol. 24, no. 1, pp. 256–264, 2014, doi: 10.1007/s00330-013-3007-7.
- [127] E. M. Fallenberg *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography vs. mammography and MRI – clinical performance in a multi-reader evaluation," *Eur Radiol*, vol. 27, no. 7, pp. 2752–2764, 2017, doi: 10.1007/s00330-016-4650-6.
- [128] V. Richter *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography in patients with MRI contraindications," *Acta radiol*, vol. 59, no. 7, pp. 798–805, 2018, doi: 10.1177/0284185117735561.
- [129] E. Łuczyńska *et al.*, "Comparison between breast MRI and contrast-enhanced spectral mammography," *Medical Science Monitor*, vol. 21, pp. 1358–1367, 2015, doi: 10.12659/MSM.893018.
- [130] I. P. L. Houben *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography in the evaluation of breast suspicious calcifications: diagnostic accuracy and impact on surgical management," *Acta radiol*, vol. 60, no. 9, pp. 1110–1117, 2019, doi: 10.1177/0284185118822639.
- [131] M. Costantini *et al.*, "Diagnostic Challenge of Invasive Lobular Carcinoma of the Breast: What Is the News? Breast Magnetic Resonance Imaging and Emerging Role of Contrast-Enhanced Spectral Mammography," *J Pers Med*, vol. 12, no. 6, p. 867, 2022, doi: 10.3390/jpm12060867.
- [132] R. Hegazy, L. Adel, and R. Yasin, "The value of CESM in the evaluation of intraductal breast papilloma: a comparative study with DCE-MRI," *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, vol. 51, no. 1, 2020, doi: 10.1186/s43055-019-0122-8.
- [133] L. Li *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography (CESM) versus breast magnetic resonance imaging (MRI): A retrospective comparison in 66 breast lesions," *Diagn Interv Imaging*, vol. 98, no. 2, pp. 113–123, 2017, doi: 10.1016/j.diii.2016.08.013.
- [134] V. Sorin *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography (CESM) in women presenting with palpable breast findings," *Clin Imaging*, vol. 61, no. January, pp. 99–105, 2020, doi: 10.1016/j.clinimag.2020.01.019.

- [135] E. Luczyńska, S. Heinze-Paluchowska, S. Dyczek, P. Blecharz, J. Rys, and M. Reinfuss, "Contrast-enhanced spectral mammography: Comparison with conventional mammography and histopathology in 152 women," *Korean J Radiol*, vol. 15, no. 6, pp. 689–696, 2014, doi: 10.3348/kjr.2014.15.6.689.
- [136] A. Bozzini *et al.*, "Clinical performance of contrast-enhanced spectral mammography in pre-surgical evaluation of breast malignant lesions in dense breasts: a single center study," *Breast Cancer Res Treat*, vol. 184, no. 3, pp. 723–731, 2020, doi: 10.1007/s10549-020-05881-2.
- [137] V. Iotti *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography in neoadjuvant chemotherapy monitoring: a comparison with breast magnetic resonance imaging," *Breast Cancer Res*, vol. 19, no. 1, p. 106, Sep. 2017, doi: 10.1186/s13058-017-0899-1.
- [138] K. Holland, I. Sechopoulos, R. M. Mann, G. J. den Heeten, C. H. van Gils, and N. Karssemeijer, "Influence of breast compression pressure on the performance of population-based mammography screening," *Breast Cancer Research*, vol. 19, no. 1, p. 126, 2017, doi: 10.1186/s13058-017-0917-3.
- [139] E. Y. Kim *et al.*, "Diagnostic value of contrast-enhanced digital mammography versus contrast-enhanced magnetic resonance imaging for the preoperative evaluation of breast cancer," *J Breast Cancer*, vol. 21, no. 4, pp. 453–462, 2018, doi: 10.4048/jbc.2018.21.e62.
- [140] K. Steinhof-Radwańska *et al.*, "Multifocality and multicentricity in breast cancer: Comparison of the efficiency of mammography, contrast-enhanced spectral mammography, and magnetic resonance imaging in a group of patients with primarily operable breast cancer," *Current Oncology*, vol. 28, no. 5, pp. 4016–4030, 2021, doi: 10.3390/curroncol28050341.
- [141] M. S. Jochelson *et al.*, "Bilateral contrast-enhanced dual-energy digital mammography: Feasibility and comparison with conventional digital mammography and MR imaging in women with known breast carcinoma," *Radiology*, vol. 266, no. 3, pp. 743–751, 2013, doi: 10.1148/radiol.12121084.
- [142] L. Feng, L. Sheng, L. Zhang, N. Li, and Y. Xie, "Comparison of Contrast-Enhanced Spectral Mammography and Contrast-Enhanced MRI in Screening Multifocal and Multicentric Lesions in Breast Cancer Patients," *Contrast Media Mol Imaging*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/4224701.
- [143] V. P. Dueñas, M. R. de Gopegui Andreu, S. M. Hodge, and A. S. Manrique, "Breast Magnetic Resonance Imaging of Multicentric, Multifocal and Bilateral Cancer — A Case-based Review," *Eur Oncol Haematol*, vol. 07, p. 24, 2011.
- [144] G. Corso *et al.*, "Multicentric breast cancer with heterogeneous histopathology: A multidisciplinary review," *Future Oncology*, vol. 16, no. 8, pp. 395–412, 2020, doi: 10.2217/fon-2019-0540.
- [145] Y.-C. Cheung, Y.-H. Juan, Y.-F. Lo, Y.-C. Lin, C.-H. Yeh, and S.-H. Ueng, "Preoperative assessment of contrast-enhanced spectral mammography of diagnosed breast cancers after sonographic biopsy: Correlation to contrast-enhanced magnetic

- resonance imaging and 5-year postoperative follow-up,” *Medicine*, vol. 99, no. 5, p. e19024, Jan. 2020, doi: 10.1097/MD.00000000000019024.
- [146] S. A. Lee-Felker *et al.*, “Newly diagnosed breast cancer: Comparison of contrast-enhanced spectral mammography and breast MR imaging in the evaluation of extent of disease,” *Radiology*, vol. 285, no. 2, pp. 389–400, 2017, doi: 10.1148/radiol.2017161592.
- [147] F. R. Ferranti *et al.*, “Diagnostic Accuracy of Contrast-Enhanced, Spectral Mammography (CESM) and 3T Magnetic Resonance Compared to Full-Field Digital Mammography plus Ultrasound in Breast Lesions: Results of a (Pilot) Open-Label, Single-Centre Prospective Study,” *Cancers (Basel)*, vol. 14, no. 5, 2022, doi: 10.3390/cancers14051351.
- [148] A. Teifke *et al.*, “Undetected Malignancies of the Breast: Dynamic Contrast-enhanced MR Imaging at 1.0 T,” *Radiology*, vol. 224, no. 3, pp. 881–888, Sep. 2002, doi: 10.1148/radiol.2243010547.
- [149] M. D. Schnall *et al.*, “Diagnostic Architectural and Dynamic Features at Breast MR Imaging: Multicenter Study,” *Radiology*, vol. 238, no. 1, pp. 42–53, Jan. 2006, doi: 10.1148/radiol.2381042117.
- [150] K. J. Macura, R. Ouwerkerk, M. A. Jacobs, and D. A. Bluemke, “Patterns of Enhancement on Breast MR Images: Interpretation and Imaging Pitfalls,” *RadioGraphics*, vol. 26, no. 6, pp. 1719–1734, Nov. 2006, doi: 10.1148/rg.266065025.
- [151] A. L. F. Liew *et al.*, “Can Contrast-Enhanced Spectral Mammography (CESM) Reduce Benign Breast Biopsy?,” *Breast J*, vol. 2022, pp. 1–9, 2022, doi: 10.1155/2022/7087408.
- [152] X. Chi, L. Zhang, D. Xing, P. Gong, Q. Chen, and Y. Lv, “Diagnostic value of the enhancement intensity and enhancement pattern of CESM to benign and malignant breast lesions,” *Medicine*, vol. 99, no. 37, p. e22097, 2020, doi: 10.1097/MD.00000000000022097.
- [153] W. Rudnicki *et al.*, “The effectiveness of contrast-enhanced spectral mammography and magnetic resonance imaging in dense breasts,” *Pol J Radiol*, vol. 86, no. 1, pp. e159–e164, 2021, doi: 10.5114/pjr.2021.104834.
- [154] S. Yuen, T. Uematsu, K. Masako, Y. Uchida, and T. Nishimura, “Segmental enhancement on breast MR images: Differential diagnosis and diagnostic strategy,” *Eur Radiol*, vol. 18, pp. 2067–2075, Jun. 2008, doi: 10.1007/s00330-008-0980-3.
- [155] J. Huang, J. Yu, and Y. Peng, “Association between dynamic contrast enhanced MRI imaging features and WHO histopathological grade in patients with invasive ductal breast cancer,” *Oncol Lett*, vol. 11, no. 5, pp. 3522–3526, 2016, doi: 10.3892/ol.2016.4422.
- [156] W. Rudnicki, S. Heinze, T. Piegza, M. Pawlak, Z. Kojs, and E. Łuczyńska, “Correlation between enhancement intensity in contrast enhancement spectral mammography and types of kinetic curves in magnetic resonance imaging,” *Medical Science Monitor*, vol. 26, pp. 1–6, 2020, doi: 10.12659/MSM.920742.

- [157] C. Y. Deng *et al.*, "Quantitative analysis of enhanced malignant and benign lesions on contrast-enhanced spectral mammography," *British Journal of Radiology*, vol. 91, no. 1086, 2018, doi: 10.1259/bjr.20170605.
- [158] N. Aristokli, I. Polycarpou, S. C. Themistocleous, D. Sophocleous, and I. Mamais, "Comparison of the diagnostic performance of Magnetic Resonance Imaging (MRI), ultrasound and mammography for detection of breast cancer based on tumor type, breast density and patient's history: A review," *Radiography*, vol. 28, no. 3, pp. 848–856, 2022, doi: 10.1016/j.radi.2022.01.006.
- [159] M. B. Suter *et al.*, "Diagnostic accuracy of contrast-enhanced spectral mammography for breast lesions: A systematic review and meta-analysis," *Breast*, vol. 53, pp. 8–17, 2020, doi: 10.1016/j.breast.2020.06.005.
- [160] S. L. Tennant *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography improves diagnostic accuracy in the symptomatic setting," *Clin Radiol*, vol. 71, no. 11, pp. 1148–1155, 2016, doi: 10.1016/j.crad.2016.05.009.
- [161] R. Simoneaux, "Comparing Contrast-Enhanced Spectral Mammography & MRI," *Oncology Times*, vol. 40, no. 3, 2018, [Online]. Available: https://journals.lww.com/oncology-times/Fulltext/2018/02051/Comparing_Contrast_Enhanced_Spectral_Mammography__1.aspx
- [162] M. B. Suter *et al.*, "Diagnostic accuracy of contrast-enhanced spectral mammography for breast lesions: A systematic review and meta-analysis," *Breast*, vol. 53, pp. 8–17, 2020, doi: 10.1016/j.breast.2020.06.005.
- [163] Y. Qin *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography: A potential exclusion diagnosis modality in dense breast patients," *Cancer Med*, vol. 9, no. 8, pp. 2653–2659, 2020, doi: 10.1002/cam4.2877.
- [164] V. Sorin *et al.*, "and Dense Breasts," no. November, pp. 1–8, 2018.
- [165] J.-M. Bae and E. H. Kim, "Breast Density and Risk of Breast Cancer in Asian Women: A Meta-analysis of Observational Studies," *J Prev Med Public Health*, vol. 49, no. 6, pp. 367–375, Nov. 2016, doi: 10.3961/jpmph.16.054.
- [166] D. L. Monticciolo, M. S. Newell, L. Moy, B. Niell, B. Monsees, and E. A. Sickles, "Breast Cancer Screening in Women at Higher-Than-Average Risk: Recommendations From the ACR," *Journal of the American College of Radiology*, vol. 15, no. 3, pp. 408–414, 2018, doi: 10.1016/j.jacr.2017.11.034.
- [167] L. M. B. Hashem, N. O. Abd El Hamid, R. M. Kamal, S. M. Mansour, S. Lasheen, and Y. M. Tohamy, "Does contrast-enhanced mammography have an impact on the detection of cancer in patients with risk of developing breast cancer?," *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, vol. 52, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s43055-021-00447-8.
- [168] Y. C. Cheung *et al.*, "Dual-energy contrast-enhanced spectral mammography: Enhancement analysis on BI-RADS 4 non-mass microcalcifications in Screened Women," *PLoS One*, vol. 11, no. 9, pp. 1–12, 2016, doi: 10.1371/journal.pone.0162740.

- [169] Y. C. Cheung, H. P. Tsai, Y. F. Lo, S. H. Ueng, P. C. Huang, and S. C. Chen, "Clinical utility of dual-energy contrast-enhanced spectral mammography for breast microcalcifications without associated mass: a preliminary analysis," *Eur Radiol*, vol. 26, no. 4, pp. 1082–1089, 2016, doi: 10.1007/s00330-015-3904-z.
- [170] O. M. M. Shetat, A. F. I. Moustafa, S. Zaitoon, M. I. I. Fahim, G. Mohamed, and M. M. Gomaa, "Added value of contrast-enhanced spectral mammogram in assessment of suspicious microcalcification and grading of DCIS," *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, vol. 52, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s43055-021-00554-6.
- [171] Y. C. Cheung, K. Chen, C. C. Yu, S. H. Ueng, C. W. Li, and S. C. Chen, "Contrast-enhanced mammographic features of in situ and invasive ductal carcinoma manifesting microcalcifications only: Help to predict underestimation?," *Cancers (Basel)*, vol. 13, no. 17, 2021, doi: 10.3390/cancers13174371.
- [172] J.-P. Delille, P. J. Slanetz, E. D. Yeh, D. B. Kopans, and L. Garrido, "Physiologic changes in breast magnetic resonance imaging during the menstrual cycle: perfusion imaging, signal enhancement, and influence of the T1 relaxation time of breast tissue.," *Breast J*, vol. 11, no. 4, pp. 236–241, 2005, doi: 10.1111/j.1075-122X.2005.21499.x.
- [173] V. King, Y. Gu, J. B. Kaplan, J. D. Brooks, M. C. Pike, and E. A. Morris, "Impact of menopausal status on background parenchymal enhancement and fibroglandular tissue on breast MRI.," *Eur Radiol*, vol. 22, no. 12, pp. 2641–2647, Dec. 2012, doi: 10.1007/s00330-012-2553-8.
- [174] J. Sogani *et al.*, "Comparison of Background Parenchymal Enhancement at Contrast-enhanced Spectral Mammography and Breast MR Imaging.," *Radiology*, vol. 282, no. 1, pp. 63–73, Jan. 2017, doi: 10.1148/radiol.2016160284.
- [175] R. M. Mann, N. Cho, and L. Moy, "Breast MRI: State of the Art," *Radiology*, vol. 292, no. 3, pp. 520–536, Jul. 2019, doi: 10.1148/radiol.2019182947.
- [176] J. L. Thompson and G. P. Wright, "The role of breast MRI in newly diagnosed breast cancer: An evidence-based review.," *Am J Surg*, vol. 221, no. 3, pp. 525–528, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.amjsurg.2020.12.018.
- [177] J. Enders *et al.*, "Reduction of claustrophobia during magnetic resonance imaging: methods and design of the 'CLAUSTRO' randomized controlled trial.," *BMC Med Imaging*, vol. 11, p. 4, Feb. 2011, doi: 10.1186/1471-2342-11-4.
- [178] B. K. Patel, R. J. Gray, and B. A. Pockaj, "Potential cost savings of contrast-enhanced digital mammography," *American Journal of Roentgenology*, vol. 208, no. 6, pp. W231–W237, 2017, doi: 10.2214/AJR.16.17239.
- [179] M. M. Hobbs, D. B. Taylor, S. Buzynski, and R. E. Peake, "Contrast-enhanced spectral mammography (CESM) and contrast enhanced MRI (CEMRI): Patient preferences and tolerance," *J Med Imaging Radiat Oncol*, vol. 59, no. 3, pp. 300–305, 2015, doi: 10.1111/1754-9485.12296.
- [180] J. Phillips *et al.*, "Contrast-enhanced spectral mammography (CESM) versus MRI in the high-risk screening setting: patient preferences and attitudes," *Clin Imaging*, vol. 42, pp. 193–197, 2017, doi: 10.1016/j.clinimag.2016.12.011.

- [181] M. Zanardo *et al.*, “Technique, protocols and adverse reactions for contrast-enhanced spectral mammography (CESM): a systematic review,” *Insights Imaging*, vol. 10, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s13244-019-0756-0.
- [182] B. K. Patel, R. J. Gray, and B. A. Pockaj, “Potential cost savings of contrast-enhanced digital mammography,” *American Journal of Roentgenology*, vol. 208, no. 6, pp. W231–W237, 2017, doi: 10.2214/AJR.16.17239.

