



**T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**BI-RADS (BREAST IMAGING AND REPORTING DATA SYSTEM)
4C VE 5 MEME LEZYONLARINDA BİYOPSİ ÖNCESİ ÇEKİLEN
KISALTILMIŞ MEME MANYETİK REZONANS İNCELEMENİN
TANISAL KATKISI**

Dr. Eda BEYKOZ ÇETİN

**RADYOLOJİ ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Filiz TAŞÇI

Rize–2021

BEYAN

Bu tez çalışmasının Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Enstitüsü Tez Hazırlama ve Yazım Kılavuzu standartlarına uygun olarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eseri olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bilgi ve yorumlara kaynak gösterildiğini ve kullanılan kaynak listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışının olmadığını beyan ederim.

Dr. Eda BEYKOZ ÇETİN

Ekim 2021

TEŞEKKÜR

İyi bir radyolog olabilmemiz için bize her tür desteği sağlamaya çalışan Ana Bilim Dalı başkanımız Sn. Doç. Dr. Fatma BEYAZAL ÇELİKER' e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, tezimin hazırlanması aşamasında danışmanlığımı üstlenen, büyük katkıları olan, yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Dr. Öğretim Üyesi Filiz TAŞÇI ve Dr. Öğretim Üyesi Yavuz METİN' e teşekkür ederim.

Bilgi ve tecrübeleri ile uzmanlık eğitim sürecime katkı sağlayan Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Ana Bilim Dalında görev yapmış ve yapmakta olan tüm öğretim üyelerine en içten samimiyetimle teşekkür ederim.

Kliniğimizde keyif ile çalıştığımız tüm sekreter, teknisyen ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Birlikte çalışmaktan onur ve gurur duyduğum, başta Uz. Dr. Maksude Esra Kadioğlu olmak üzere özveri ile çalışan tüm asistan arkadaşlarıma;

Hayallerinden asla vazgeçmemeyi ve her şeyden önce iyi insan olmayı öğütleyen, bugüne gelmemde sayısız fedakarlıkta bulunan, varlıklarından güç aldığım annem Nimet BEYKOZ, babam Yaşar BEYKOZ' a;

Her zaman destek ve sevgilerini hissettiğimiz annem Kamile ÇETİN, babam Ali ÇETİN' e, kardeşlerim Dt. Ertuğrul BEYKOZ, Elif BAYRAK' a ve gönül bağı ile bağlı olduğumuz ailemin tüm bireylerine;

Hayat arkadaşım, en büyük destekçim, eşim Koray ÇETİN 'e ve canımın diğer yarısı oğlum Ali Yaman ÇETİN' e;

Sonsuz Sevgi ile....

Dr. Eda BEYKOZ ÇETİN

ÖZET

BI-RADS (Breast Imaging and Reporting Data System) 4C ve 5 Meme Lezyonlarında Biyopsi Öncesi Çekilen Kısaltılmış Meme Manyetik Rezonans İncelemenin Tanısal Katkısı

Meme manyetik rezonans görüntüleme (MRG), meme patolojilerini tanı ve tespitinde en yüksek duyarlılığa sahiptir. Ancak günümüzde meme MRG'nin kullanım alanları, çekim ve değerlendirme sürelerinin uzun olması, doğrudan veya dolaylı olarak daha yüksek maliyetle ilişkilendirilmesi nedeniyle ikinci basamak görüntüleme yöntemi olarak sınırlandırılmıştır. Bu kullanım alanları, MG veya US tetkiklerindeki tanısal problemlerin çözülmesi, primer tümör evrelemesi, tedaviye yanıtı değerlendirilmesidir. Kısaltılmış protokol meme MRG terminolojisi ilk olarak Kuhl ve ark. tarafından tanımlanmıştır. Kısaltılmış protokol, çekim ve raporlama süresini kısaltarak meme MRG'nin daha yaygın kullanımına olanak tanır. Bu çalışmanın amacı, kısaltılmış protokoller (AP) meme MRG'lerin, standart tam protokol (TP) meme MRG ve meme US ile etkinlikleri karşılaştırılarak biyopsi yönetimine katkısını değerlendirmektir.

US incelemesinde BI-RADS 4C-5 olarak kategorize edilen lezyon ile biyopsi endikasyonu olan hastalardan, histopatolojik olarak meme kanseri varlığı kanıtlanmış 133 hastanın, meme MRG görüntülerini retrospektif olarak inceledik. Tüm MRG incelemeleri, Ocak 2016 ve Aralık 2018 tarihleri arasında 1.5 Tesla (T) sistemi (Siemens, Magnetom Aera Syngo MR, Erlangen, Almanya) ve 3 Tesla (T) sistemi (GE Healthcare, The Discovery™ MR750w, Amerika Birleşik Devletleri) ile özel meme koili kullanılarak elde olundu.

1.kısaltılmış Meme Protokolü (P1), postkontrast 2.dk ve substrakte görüntülerinden oluşurken, 2.kısaltılmış Meme Protokolü (P2), P1'e ek olarak DAG görüntüleri de içermektedir. P1 ve P2, iki farklı radyolog tarafından ayrı ayrı, birbirlerine ve hastaların meme kanseri tanısı haricindeki bilgilerine kör şekilde değerlendirildi. Standart tam protokol meme MRG (TP) ise iki radyoloğun ortak konsensusu ile değerlendirildi. Malign lezyon odak sayısı, lokalizasyonu, uzun aks ölçümleri, aksiller metastatik lenfadenopati varlığı kaydedildi. US rapor verileri ve histopatolojik veriler, MRG değerlendirme bilgilerine kör üçüncü farklı bir radyolog tarafından kaydedildi. Protokoller arası uyum ile arka plan kontrastlanması ve parankim yoğunluğu aralarındaki ilişki değerlendirildi. Elde edilen kısaltılmış protokol MRG verileri, tam protokol MRG ve US verileri ile karşılaştırıldı. Tüm istatistiksel hesaplamalar, IBM SPSS 20.0 (Statistical Package for the

Social Science, Chicago) programı kullanılarak yapıldı.

Çalışmamıza dahil edilen 133 kadın hastanın yaş ortalaması 54.77 ± 12.6 (yaş aralığı: 20-85) olarak bulundu. Hem P1’de hem de P2’de her iki okuyucunun lezyon lokalizasyon, odak sayısı ve boyut ölçüm parametreleri TP ile iyi veya mükemmel derecede uyumlu bulunmuştur (Kappa değerleri > 0.7 , $p < 0.05$). Tüm MRG protokollerinde, malignite şüpheli odak sayısı, istatistiksel olarak fark olmamakla birlikte US’dan daha fazlaydı. Bu nedenle MRG protokolleri ile US arasında lezyon odak saptama uyumu düşük-orta ve orta olarak bulundu (Kappa değerleri: 0.25-0.44 $p < 0.001$). Tüm MRG protokollerinde metastatik lenfadenopati saptama duyarlılığı US ‘den yüksek iken özgüllüğü US’dan düşüktü ($p < 0.05$).

Kısaltılmış Meme MR görüntüleme ve raporlama, tetkik maliyetini düşürerek Meme MRG’nin daha sık kullanımına olanak sağlamaktadır. US ile %50’nin üzerinde malignite şüphesi olan bir lezyon saptandığında biyopsi öncesi alınan kısaltılmış protokol MRG incelemesi diğer şüpheli odakları ve lezyonun yaygınlığını göstererek biyopsi yönetimine katkı sağlayacaktır. Etkili bir biyopsi yaklaşımı ve doğru preoperatif değerlendirme ile nüks ve rezidüel hastalık oranı azaltılabilir ve hastalısız sağkalım artırılabilir. Çalışmamızın limitasyonları, retrospektif olması ve ikincil bakı US korelasyonunun olmamasıdır.

Anahtar Sözcükler:

Meme Neoplazmları, Ultrasonografi, Mamografi, Manyetik Rezonans Görüntüleme

ABSTRACT

Diagnostic contributions of abbreviated breast magnetic resonance imaging before biopsy for BI-RADS 4C and 5 breast lesions

Breast magnetic resonance imaging (MRI) has the highest sensitivity for diagnosing and detecting breast pathologies. However, today's common usages of breast MRI are limited as a second-line imaging method because of its long acquisition and evaluation time, directly or indirectly associated with a higher cost. These usages are solving diagnostic problems on mammography (MG) or ultrasound (US), improving the primary tumor staging, evaluation of the response to therapy. The abbreviated protocol breast MRI terminology was first defined by Kuhl et al. The abbreviated protocol allows for more widespread use of breast MRI by reducing image acquisition and reporting time. The purpose of this study is to evaluate the contribution to biopsy management of abbreviated protocols (AP) breast MRI compared to standard full protocol (FP) breast MRI protocol and breast ultrasound.

We conducted a retrospective study of breast MRI images of 133 patients who had been biopsy indication with BI-RADS 4C-5 categorization on US examination and diagnosed breast cancer histopathologically. All MRI examinations were performed using a 1.5 Tesla (T) system (Siemens, Magnetom Aera Syngo MR, Erlangen, Germany) and 3 T system (GE Healthcare, The Discovery™ MR750w, United States) dedicated breast coil between January 2016 and December 2018.

The first abbreviated protocol (AP1) consists of the second post-contrast images and its subtracted images and the second abbreviated protocol (AP2) consists the same as sequences with AP1 and DWI images additionally. Two protocol sets of images were reviewed separately and blindly by two radiologists. The full diagnostic protocol (FP) set consisted of a common consensus of two radiologists. Malignant lesion number, lesion site, long axle size, presence of axillary metastatic lymphadenopathy were recorded for both AP1 and AP2. Ultrasound reports and histopathology data were analyzed by third another radiologist without knowledge of MRI data. The relationship between protocols' agreement and background enhancement and breast parenchymal density was evaluated. The obtained data were compared with the full protocol and US data. All statistical calculations were done with the computer program IBM SPSS (Statistical Package for the Social Science; Chicago,) release 20.0 for Microsoft Windows.

133 women patients with a mean age of 54.77 ± 12.6 years (age range: 20-85 years)

were included in our study. In the AP1 and AP2 evaluations of both readers, the lesion location, number, and size were substantial and almost perfect compared to FP (all Kappa values > 0.61 , $p < 0.05$). In both AP1 and AP2 assessments, inter-rater agreements were substantial and almost perfect (Kappa values > 0.7 , $p < 0.05$). Although there was no statistically significant difference, more malignant foci were detected in all MRI protocols compared to US. Therefore, the compatibility of MRI protocols with US in terms of lesion detection was found to be fair and moderate agreement (Kappa values: 0.25-0.44 $p < 0.001$). In all MRI protocols, the lesions' sizes were measured approximately 5 mm larger than the US ($p < 0.05$). In all MRI protocols, metastatic lymphadenopathy detection sensitivity was higher and specificity was lower than US data ($p < 0.05$).

Abbreviated Breast MR imaging and reporting can turn into cost savings, resulting in more frequent use. When a lesion with a suspicion of malignancy above 50% is detected by US, the abbreviated protocol MRI examination obtained before the biopsy will contribute to the biopsy management by showing other suspicious foci and the extent of the lesion. With an effective biopsy approach and correct preoperative evaluation, the rate of recurrence and residual disease can be reduced, and disease-free survival can increase. Limitations of our study are retrospectivity and no correlation with second-look ultrasound.

Key Words: Breast Neoplasms, Ultrasonography, Magnetic Resonance Imaging

İÇİNDEKİLER

BEYAN	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
KISALTMALAR	xvi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. MEME EMBRİYOLOJİSİ.....	3
2.2.MEME ANATOMİSİ.....	5
2.3. MEME MALİGN LEZYONLARININ HİSTOPATOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE GÖRÜNTÜLEME BULGULARI.....	6
2.3.1. Duktal Karsinoma İn Situ	7
2.3.2. İnvaziv Duktal Karsinom	8
2.3.3. İnvaziv Lobüler Karsinom.....	9
2.3.4. Tübüler Karsinom.....	9
2.3.5. Medüller Karsinom.....	10
2.3.6. Müsinöz Karsinom	10
2.3.7. Papiller Karsinom.....	11
2.3.8. Malign Filloides Tümör.....	11
2.3.9. İnflamatuvar Meme Kanseri.....	11
2.4. MEME KANSERİ TANISINDA MAMOGRAFİ VE ULTRASONOGRAFİ	12
2.4.1. Mamografi	12

2.4.2. Ultrasonografi.....	13
2.5. MEME KANSERİ TANISINDA MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME.....	14
2.5.1.Görüntüleme Tekniği.....	16
2.5.2. Meme Fibroglandüler Doku Yoğunluğunu ve Arka Plan Kontrastlanma Derecesini Değerlendirme	17
2.5.3. Meme MRG’de Lezyonların Değerlendirilmesi	18
2.5.4. Kısaltılmış Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
3.1.ARAŞTIRMA ÖZELLİKLERİ	26
3.1.1. Araştırmanın Tipi, Yeri ve Evreni.....	26
3.1.2. Dahil etme ve Dışlama Kriterleri.....	26
3.1.3. Meme MRG Cihaz Özellikleri ve Çekim Prosedürleri	27
3.1.4. Kısaltılmış Protokoller Özellikleri ve Değerlendirme Kriterleri.....	29
3.2. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	31
4. BULGULAR	32
4.1. OLGULARIN TANIMLAYICI BULGULARI	32
4.2. KISALTILMIŞ MEME MRG PROTOKOL VERİ ANALİZLERİ	34
4.2.1. Protokol 1 (P1) Verileri	34
4.2.1.1. Lezyon Taraf Değerlendirme Verileri	34
4.2.1.2. Lezyon Sayı Değerlendirme Verileri.....	35
4.2.2. Protokol 2(P2) Verileri	37
4.2.2.1. Lezyon Taraf değerlendirme Verileri	37
4.2.2.2. Lezyon Odak Sayı değerlendirme Verileri.....	38
4.2. TAM PROTOKOL MEME MRG VE US VERİ ANALİZLERİ	40
4.3.1. Lezyon Taraf Değerlendirme Verileri	40
4.3.2. Lezyon Odak Sayı Değerlendirme Verileri	40
4.4.TÜM PROTOKOL VE MODALİTELERDE VERİ KARŞILAŞTIRMALARI.....	41
4.4.1 Tüm Protokol ve Modalitelerde Bilateralite Değerlendirme Verileri	41
4.4.2 Tüm Protokol ve Modalitelerde Lezyon Multifokalite-Multisentrisite	

Değerlendirme Verileri.....	42
4.4.3 Tüm Protokol ve Modalitelerde Lezyon Boyut Değerlendirme Verileri	43
4.5. MODALİTELER ARASI VE PROTOKOLLER ARASI UYUMA ETKİLİ	
PARAMETRE VERİLERİ.....	44
4.5.1. MRG de Arka Plan Kontrastlanma ve Fibroglandüler Doku Yoğunluğu İlişkisi ...	44
4.5.2. Fibroglandüler Doku Yoğunluğunun Modaliteler Arası Uyum İlişkisi	44
4.5.3. Arka Plan Kontrastlanma Paterni ile Modaliteler Arası Uyum İlişkisi	45
4.6. METASTATİK LENFADENOPATİ DEĞERLENDİRME VERİLERİ	45
5. OLGU ÖRNEKLERİ	46
5.1. OLGU 1	46
5.2. OLGU 2	48
5.3. OLGU 3	49
5.4. OLGU 4	50
5.5. OLGU 5	51
5.6. OLGU 6	51
5.7. OLGU 7	53
5.8. OLGU 8	54
6. TARTIŞMA.....	56
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	65
8. KAYNAKLAR.....	66
ETİK KURUL ONAYI	77

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Meme Süt Çizgileri ²⁸	4
Şekil 2. Memenin Gelişimi ve Gelişime Etkili Hormonal Faktörler ²⁷	4
Şekil 3. Meme Anatomisi ²⁹	5
Şekil 4. Memenin Derin Lenfatikleri ²⁹	6
Şekil 5. Kinetik (Sinyal intensite) eğri değerlendirmesi ⁸⁰ (ACR BI-RADS® Atlas 5. Sürüm)	19
Şekil 6. Çalışmaya Dahil etme ve Dışlama Kriterleri	27
Şekil 7. 1.5T MRG cihazı çekim protokolü	30
Şekil 8. 3T MRG cihazı çekim protokolü	31
Şekil 9. Olgu 1. Tam protokol MRG’ deki tüm sekanslarda sağ meme iç kadrındaki iki adet invaziv duktal karsinoma odağı görülmektedir (yeşil oklar).	47
Şekil 10. Olgu 2. Tam protokol MRG’ deki tüm sekanslarda sol meme iç kadrındaki iki adet invaziv duktal karsinoma odağı görülmektedir (yeşil oklar)	48
Şekil 11. Olgu 3. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2)’deki tüm sekanslarda sağ meme üst-iç kadrındaki invaziv lobüler karsinom odağı görülmektedir (yeşil oklar-beyaz ok başları)	50
Şekil 12. Olgu 4. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2) ’deki tüm sekanslarda sağ meme üst-dış kadrındaki Tübüler Karsinom odağı görülmektedir (yeşil oklar-beyaz ok başları)	50
Şekil 13. Olgu 5. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2) ’deki tüm sekanslarda sağ meme orta kadrındaki İnvaziv duktal karsinom odağı görülmektedir (yeşil oklar).....	51
Şekil 14. Olgu 6. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2) ’deki tüm sekanslarda sağ meme orta-dış kadrındaki, sol meme üst-orta kadrındaki İnvaziv duktal karsinom odakları (yeşil oklar) ve sol aksiller metastatik lenfadenopati görülmektedir (beyaz ok başı).....	52
Şekil 15. Olgu 7. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2) ’deki sekanslarda sağ meme orta-dış kadrındaki İnvaziv karsinom odağı ve uzanımı (yeşil oklar) ve sol meme üst-orta kadrındaki Invaziv lobuler karsinom infiltrasyonu içeren fibroadenom (yeşil oklar) görülmektedir.....	54
Şekil 16. Olgu 8. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2) ’deki	

sekanslarda sağ meme dış kadrındaki multifokal invaziv duktal karsinom odakları, cilt kalınlık artışı (yeşil oklar) ve internal mammarian ve aksiller lokalizasyonlardaki metastatik lenfadenopatiler (beyaz okbaşları) görülmektedir.55



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Dünya Sağlık Örgütü(DSÖ)'nün meme malign lezyonları histopatolojik sınıflaması ³³	7
Tablo 2. ACR Atlası 5. Sürümde, BI-RADS® MG-US final kategorizasyonu	13
Tablo 3. ACR Atlası 5. Sürümde, BI-RADS® MRG final kategorizasyonu	15
Tablo 4. ACR Atlası 5. Sürümde, Meme fibroglandüler doku yoğunluğu ve arka plan kontrastlanma kategorizasyonları	17
Tablo 5. Kısaltılmış meme MRG ile ilgili çalışmaların literatür derlemesi	21
Tablo 6. Meme MRG Tam protokol sekans özellikleri ve süreleri	29
Tablo 7. Olguların yaş, cinsiyet özelliklerine göre dağılımı.....	32
Tablo 8. Olguların MRG cihazına göre dağılımı	32
Tablo 9. Meme karsinomlarının histopatolojik tiplerine göre dağılımı.....	33
Tablo 10. Lezyonların moleküler prognostik faktörlerinin dağılımı	33
Tablo 11. Lezyon Taraf Değerlendirmede, Protokol 1 (P1) ile meme US ve tam protokol meme MRG uyumu	35
Tablo 12. Protokol 1(P1)'de Radyologların lezyon taraf değerlendirme uyumu	35
Tablo 13. Lezyon Sayı Değerlendirmede, Protokol 1(P1) ile meme US ve tam protokol meme MRG uyumu	36
Tablo 14. Protokol 1(P1)'de Radyologların lezyon odak sayı değerlendirme uyumu	36
Tablo 15. Lezyon Taraf Değerlendirmede, Protokol 2 (P2) ile meme US ve tam protokol meme MRG uyumu	38
Tablo 16. Protokol2 (P2)'de Radyologların lezyon taraf değerlendirme uyumu	38
Tablo 17. Lezyon Odak Sayı Değerlendirmede Protokol 2 (P2) ile meme US ve tam protokol meme MRG uyumu.....	39
Tablo 18. Protokol 2 (P2)'de Radyologların lezyon odak sayı değerlendirme uyumu	39
Tablo 19. Tam Protokol MRG ile US arasındaki lezyon taraf değerlendirme uyumu	40
Tablo 20. Tam Protokol MRG ile US arasındaki lezyon odak sayı değerlendirme uyumu	41
Tablo 21. Protokollere ve Görüntüleme Modelitelerine Göre Bilateral Malign Lezyon Değerlendirme Verileri.....	42
Tablo 22. Malignite şüpheli lezyon sayılarının protokollere ve görüntüleme modelitelerine göre dağılımı.....	42
Tablo 23. Meme US, kısaltılmış protokoller ve tam protokol meme MRG tetkiklerinde	

indeks, 2-3. lezyonların boyut ve sayı parametreleri.....	43
Tablo 24. Tam Protokol MRG’de, meme parankiminin FGD ve APK derecelerinin karşılaştırmalı dağılımı.....	44
Tablo 25. Protokoller arası malign lezyon sayısı değerlendirme uyumsuzluğu ile meme FGD ve APK tutulumu ilişkisi	45
Tablo 26. Histopatolojik olarak metastatik aksiller lenfadenopati pozitif olan hastaların, modaliteler arası değerlendirme verileri.....	46
Tablo 27. Olgu 1. Tam protokol MRG ile Kısaltılmış Protokol MRG Tetkiklerinin Sekans Bilgileri.....	47
Tablo 28. Olgu 2. Tam protokol MRG ile Kısaltılmış Protokol MRG Tetkiklerinin Sekans Bilgileri.....	49

KISALTMALAR

MG: Mamografi

US: Ultrasonografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

ACR: American College of Radiology

BI-RADS: Breast Imaging Reporting and Data System

DKİS: Duktal Karsinoma İn Situ

EUSOMA: European Society of Breast Cancer Specialists

EUSOBI: European Society of Breast Imaging

APK: Arka Plan Kontrastlanması

FGD: Fibroglandüler Doku Yoğunluğu

FLASH: Fast Low Angle Shot

SPGR: Spoiled Gradient Recalled Acquisition in Steady State

FFE: Fast Field Echo

ROI: Region of Interest

MIP: Maksimum İntensite Projeksiyon

ADC: Apparent Diffusion Coefficient

PACS: Picture Archiving and Communication System

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

ER: Östrojen reseptörü

PR: Progesteron Reseptörü

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de kadınlarda en sık görülen kanser türü meme kanseridir. Amerikan kanser derneğinin yaptığı bir çalışmaya göre tüm dünyada kadınlarda yaşam boyu oluşma riski 1/8-1/10 arasında kabul edilmektedir ve kanser ölümleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır¹. Ülkemizde ise son verilere göre tanı konulan her 4 kadın kanserinden 1'i meme kanseridir. Meme kanseri insidans hızı yaşla birlikte artmaktadır. Tanı alma ortanca yaşı ise 53 olarak bulunmuştur. Meme kanseri evreleri incelendiğinde vakaların %11'i uzak evrededir². Türkiye'de 40 yaş üstü kadınlarda kanser ölümlerin ilk sırasında yer alması nedeniyle tarama ve erken tanı yöntemleri önem kazanmıştır³.

Meme kanserinin taranmasında ilk sırada kullanılan yöntem, ucuz, kolay ulaşılır ve özellikle yağ dokusundan zengin memelerde tanı değerinin yüksek olması nedenleriyle mamografi (MG)'dir. Ancak iyonizan radyasyon içermesi önemli bir dezavantajdır⁴. Yapılan çalışmalarda MG'nin duyarlılığının fibroglandüler doku yoğunluğuna bağlı %57-93 oranlarında değiştiği bildirilmiştir^{4,5}. Tek başına MG'nin tüm meme kanserlerinin %10 ila %30'unu kaçırdığı düşünülmektedir⁶. MG tetkikinin yetersiz kaldığı durumlarda, özellikle dens meme parankim yapısına sahip hastalarda US tamamlayıcı, diagnostik ek tetkik olarak sıklıkla kullanılmaktadır⁷. Kistik lezyonları, solid lezyonlardan ayırmada ve biyopsi uygulamalarında rehber olarak kullanımı ile özel değere sahiptir⁶. 40 yaş altındaki hastalarda US ilk tercih edilen incelemedir. Yanlış pozitiflik, yanlış negatiflik ve düşük spesifite özellikle gebe veya laktasyondaki hastalarda önemli kısıtlılıklarıdır. Bu hastalarda MG tetkiki ile ek değerlendirme önerilen yayınlar mevcuttur. Operatör bağımlı olması, mikrokalsifikasyonları ve özellikle duktal karsinoma insitu olgularında duyarlılığının düşük olması limitasyonlarından birkaçıdır⁸.

MRG yüksek yumuşak doku rezolüsyonu, dinamik kontrastlı inceleme ve multiplanar görüntü elde edilebilmesine olanak sağlaması nedeniyle meme incelemesinde önemli bir yere sahiptir. Meme MR, MG ve US ile vazgeçilmez bir yöntemdir. İyonizan radyasyon içermemesi önemli bir avantajıdır. Meme MRG, yüksek riskli kadınlarda tarama amaçlı, kanser tespit edilen hastalarda lezyonların gerçek boyut ve yaygınlığının değerlendirilmesinde, karşı memede herhangi bir lezyon olup olmadığının değerlendirilmesinde, preoperatif evrelemede, neoadjuvan kemoterapi yanıt değerlendirmesinde, cerrahi tedaviyi planlamada, cerrahi sonrası rezidü lezyon ve granülasyon dokusu ayırımını yapabilmeye, primeri bilinmeyen kanserlerde tümör yerini

araştırmada ve de diğer görüntüleme yöntemlerinde şüpheli bulguları olan hastalarda problem çözücü olarak kullanılmaktadır^{9, 10, 11}. Preoperatif evrelemede, çok sayıda çalışma, tümör boyutu tahmini, aynı taraf ve karşı taraf memede ek tümör odaklarının saptanması için MRG'nin diğer görüntüleme modalitelerine üstünlüğünü doğrulamaktadır¹².

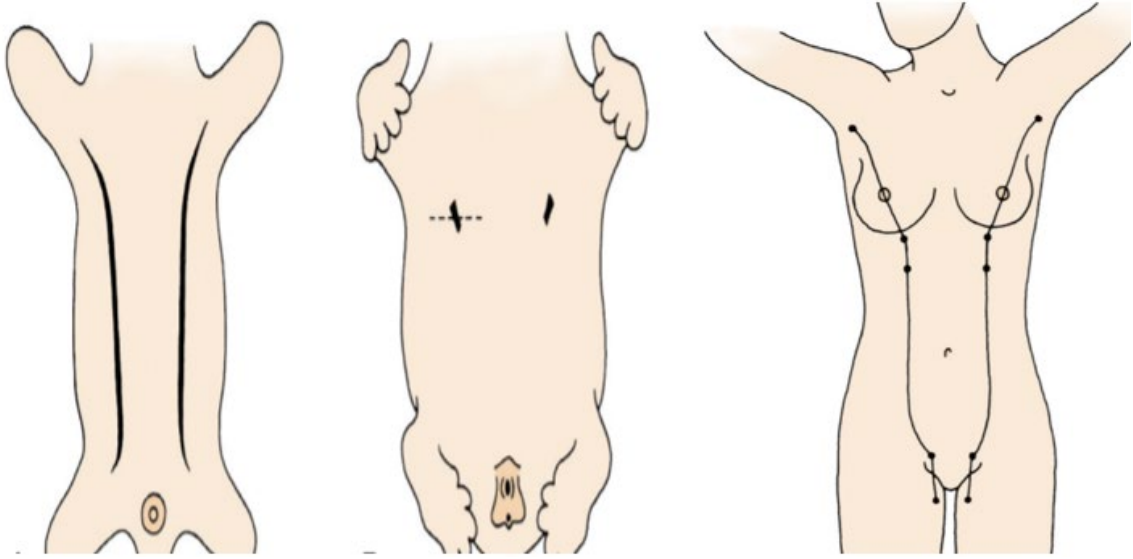
Konvansiyonel meme MRG' de meme lezyonlarının morfolojik bulguları ve kontrast tutma dinamiği değerlendirilerek ayırıcı tanıya gidilir. T1A sekanslar adipoz dokuyu glandüler dokudan ayırt etmeyi sağlarken, T2A sekanslar kist, nekroz, hemoraji ayırımında yararlıdır ancak bu sekanslarda meme malign lezyonları her zaman ayırt edilemeyebilir. Malign lezyonların ayırt edilebilmesinde kontrast madde kullanımı gereklidir. Kontrast madde uygulamasından yaklaşık 60-90 saniye sonra bir görüntü elde etmek esastır, çünkü çoğu meme kanseri o sırada en yüksek kontrastlanmayı göstermektedir¹². Substrate görüntüler gerçek kontrastlanan yapıları ayırt etmede faydalıdır. Bazı malign lezyonların (müsinöz karsinom, lenfoma ve metastaz..) morfolojik bulgularının benign lezyonlarla karışabilmesi veya geç kontrast tutulumu nedeniyle (papiller ve medüller karsinomlar...) atlanabilmesi, bazı benign lezyonların (hiperplastik, metaplazik lezyonlar, fibroadenomlar...) ise malign lezyonlar gibi kontrast tutabilmesi nedeniyle konvansiyonel meme MRG özgülüğü %40-80 arasında olup düşüktür^{13,14}.

MRG, meme görüntülenmesinde değerli bir yöntem olmakla birlikte, yüksek maliyeti, uzun çekim ve değerlendirme süresi, MG ve US ile karşılaştırıldığında ulaşılabilirliğinin daha kısıtlı olması rutin pratikte uygulamasını sınırlayan etmenlerdir^{15,16}. Ayrıca meme MRG çekiminin uzun sürmesi hastalarda klostrofobi ve pron pozisyonundaki çekimi tolere edememe gibi sorunlar oluşturmaktadır. Meme MRG tetkikinin sınırlılıklarını çözerek klinik uygulama sıklığını artırmaya yönelik çok sayıda güncel çalışmanın büyük çoğunluğunu kısaltılmış (abbreviated) MRG incelemeleri oluşturmaktadır. Literatürdeki kısaltılmış meme MRG çalışmaları, malign benign lezyon ayırımında etkinliği, çekim ve değerlendirme sürelerinin tam protokol Meme MRG ile karşılaştırılmasını içermektedir. Tam protokol Meme MRG ile etkinliği benzer çeşitli kısaltılmış meme MRG protokolleri tanımlanmıştır^{17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24}. Bu çalışmada biyopsi endikasyonu olan hastalarda, biyopsi öncesi çekilen kısaltılmış protokol meme MRG'nin lezyon lokalizasyonu, ek lezyon varlığı ve aksiller metastatik LAP mevcudiyetini saptamada, Tam protokol meme MRG ve US ile karşılaştırmalı olarak etkinliğinin ortaya konması ile biyopsi yönetimine katkısını araştırmak amaçlanmıştır.

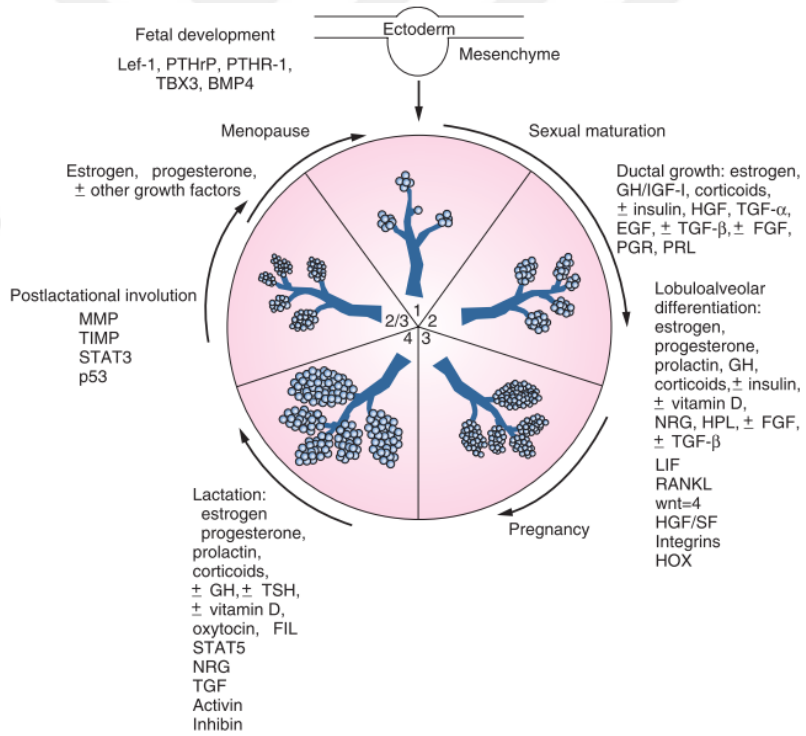
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Meme Embriyolojisi

Meme gelişimi, intrauterin 5-6. haftada, her iki üst ekstremité tabanından alt ekstremité ile gövde birleşim düzeyine anterolateralde uzanan ektodermin bant şeklinde kalınlaşmasıyla başlar ve süt çizgisi olarak adlandırılır. Süt çizgisinden, bilateral pektoral bölgede ektoderm mezenkimal dokuya penetre olmasıyla meme tomurcukları gelişirken, diğer kısımları kaybolur. Diğer ektodermal katlantıların kaybolmaması durumunda aksesuar meme dokusu gelişir. Pektoral bölgede önce kalınlaşma, sonraki süreçte lobüllü bir yapı ve solid kordonlar oluşur. Fetal 20. haftadan sonra, solid kordonlar dermis bağ dokusu içerisinde tomurcuklanarak büyür ve son trimesterde küçük duktus ve alveolusları oluşturur. Yine son trimesterde maternal ve plasental seks hormonlarının etkisiyle epitelyum dallanma ve kanalizasyonu laktiferöz duktusları meydana getirir. 32-40. haftalarda memenin yağ ve bağ dokusu ve areolar kompleks gelişir, pigmente olur. Duktusların açıldığı areolar kompleks fetal geç dönemde ve neonatal erken döneminde çukur şeklinde iken çevre bağ doku proliferasyonu ile meme başı gelişimi gerçekleşir. Postnatal dönemde sadece ana süt kanalları mevcuttur ve erkek cinsiyette meme gelişimi bu aşamada duraklar. Kadın cinsiyette ise puberte döneminde östrojen ve büyüme hormon etkisiyle meme yağ, bağ dokusu ve duktal, lobüloalveolar büyüme izlenir, tip 1-2 lobül formasyonu gelişir. Gebelikte prolaktin, östrojen, progesteron ve insan plasental laktojen gibi hormonlara sekonder lobüloalveolar diferansiyasyon tip 3 lobül formasyonu, laktasyonda tip 4 lobül formasyonu gelişir. Menopoz sonrasında, involüsyonel değişiklikler ile tip 1-2 lobül formasyonuna regresyon izlenir ^{28,27}.



Şekil 1. Meme Süt Çizgileri²⁸

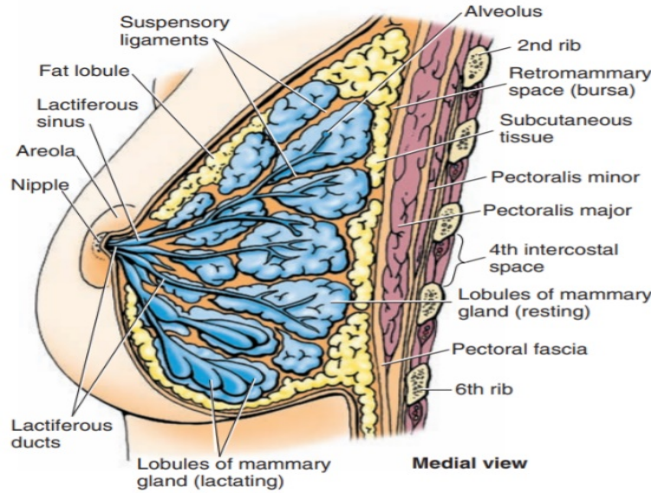


Şekil 2. Memenin Gelişimi ve Gelişime Etkili Hormonal Faktörler²⁷

2.2.Meme Anatomisi

Memeler t b loalveolar tipte yoğun bağ dokusu ile çevrili değişime uğramış ter bezleridir. Parankimde salgı yapan alveoller lobülleri, lobüller de lobları meydana getirir. Bir memede 15-20 kadar lob vardır ve loblar kendilerine ait laktifer duktus adı verilen kanallarla ayrı ayrı küçük delikler (pori laktiferi) ile meme başına radyal biçimde açılırlar. Laktifer duktuslar meme başına açılmadan önce süt depolanan genişlemeler (sinüs lactiforus -ampulla) yapar.

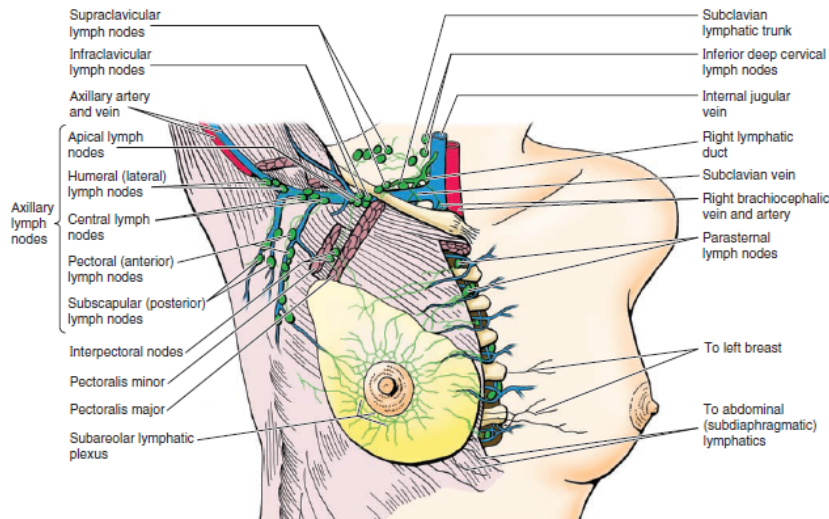
Meme bezleri göğüs anterior duvarında 2-6. kostalar arasında, m.pectoralis major ve minor'un üzerinde, süperfisyal pektoral ve derin fascia arasında yerleşir. Fascia superfisyalisin derin ve yüzeyel yaprakları meme dokusunu çepeçevre sarar. Yüzeyel fasiaının derin tabakasından cilt dermis tabakasına uzanan parmaksı lenf damarları içeren kalınlaşmış fibrotik yapılara Cooper ligamenti (ligamentum suspensoria) denir. Malignite odaklarının meme içerisinde yayılmasında ve cilt belirtilerinin ortaya çıkmasında önemlidir. Cooper ligamenti ile meme posteriorunda retromammarian bursa adı verilen yağ içeren gevşek bağ doku alanı, memelerin serbest hareketine olanak sağlar. Meme glandüler dokusunu saran yağ doku memeyi dış etkilerden korur ve lokal olarak östrojen üretimini sağlar ^{29,30}.



şekil 3. Meme Anatomisi ²⁹

Memenin yaklaşık %60'ını, medial ve santral kesimini subklavian arterin birinci kısmından orjin alan internal mammariyan arter beslerken, yaklaşık %30'unu, üst ve dış

kadranları a.axillaristen çıkan lateral torasik arter besler. Memenin büyük oranda venöz drenajı aksiller venedir. İnternal torasik ven interkostal venlerle diğer ana venöz drenaj yollarıdır. Meme malignitelerinin akciğer metastazı gelişmesinde bu yollar rol alırken vertebralara, pelvik kemiklere, santral sinir sistemine metastaz gelişiminde rol alan venöz metastaz yolu vertebral pleksus (Batson Pleksusu)'tur. Subareolar bölgedeki Sappey Pleksusu ile pectoralis majör kas anteriorunda yer alan derin pleksus memenin iki ana lenfatik pleksusudur. Alveoller, kılcak lenfatik vasküler pleksuslar ile çevrilidir. Bu pleksuslardan orjinli büyük lenf damarları meme kanallarını takip ederek subareolar pleksusa ve Cooper ligamentlerinde seyrederek deri lenfatiklerine ulaşırlar. Yüzeyel ve derin pleksustan çıkan ana lenf damarlar ise aksiller, transpektoral ve internal mammarian yolları ile bölgesel lenf nodlarına direne olurlar. Aksillar lenf nodları memenin %75'inden fazlasının lenfatik drenaj yoludur ve meme kanseri nodal metastazları öncelikle bu düzeydedir. Cerrahide pectoralis minör kas komşuluğuna göre lenf nodları, kas lateralinde (Level I), arkasında (Level II), medialinde (Level III) olmak üzere 3 gruba kategorize edilmiştir. Meme bezlerinin innervasyonunu 4-6. interkostal sinirlerin anterior ve lateral kutanöz dalları sağlar.



Şekil 4. Memenin Derin Lenfatikleri²⁹

2.3. Meme Malign Lezyonlarının Histopatolojik Özellikleri ve Görüntüleme Bulguları

Meme kanseri kadınlarda görülen en sık kanser tipidir, 20 yaş altında nadir iken

yaşla birlikte görülme sıklığı artmakta 60 yaş civarında pik seviyeye ulaşmaktadır ³¹. Meme kanseri etyolojisi net ortaya konulamamıştır ancak etken risk faktörleri tanımlanmıştır. Hiperöstrojenemi, dens meme yapısına sahip olma, ilk doğumun 35 yaşından sonra olması veya doğum yapmama, emzirmeme, erken menarş, geç menapoz, obezite, alkol kullanımı, hormonlu yöntemlerle doğum kontrolü, postmenopozal hormon replasmanı, tanımlanan risk faktörleridir. Ailede anne, teyze, kız kardeşte meme kanseri öyküsü herediter meme kanseri için önemli bir risk faktörüdür. Herediter kanserlerde BRCA1 ve BRCA2 gen mutasyonları % 85 oranında saptanan en sık genetik mutasyonlardır^{32,29}. Meme kanseri gelişimine predispozisyon PTEN, ATM, TP53, CDH1, STK11... gibi bazıları farklı sendromların komponenti olan genetik mutasyonlar tanımlanmıştır³².

Tablo 1. Dünya Sağlık Örgütü(DSÖ)'nün meme malign lezyonları histopatolojik sınıflaması³³

İn situ karsinom	İnvaziv karsinom
Duktal karsinoma İn situ	İnvaziv duktal karsinom
Lobüler karsinoma İn situ	İnvaziv lobüler karsinom
	Tubuler karsinom
	Medüller karsinom
	Müsinöz karsinom
	Malign filloides tümör
	Enflamatuvar karsinom
	İnvaziv kribriform karsinom
	İnvaziv mikropapiller karsinom
	Sekretuar (juvenil) karsinom
	Adenoid kistik karsinom
	Metaplastik karsinom
	Nöroendokrin karsinom
	Apokrin karsinom

2.3.1. Duktal Karsinoma İn Situ

Duktal karsinoma in situ (DKİS), bazal membranın dışına invazyon olmaksızın duktus içerisinde epitelyal hücrelerin malign proliferasyonudur. Duktus traseleri boyunca çoğalarak yayılırlar. MG taramalarında saptanan meme kanserinin yaklaşık %25'i, tüm

meme kanserlerinin %15-20'idir. Saptanma insidansı artmaktadır³⁴. Histopatolojik olarak iki ana gruba ayrılırlar ve farklı görüntüleme özelliklerine sahiptirler. Komedo tipi yoğun solid komponent, nekroz ve kalsifikasyon alanları ile daha malign seyir gösterir. Non-komodo tipte ise solid, kribriform, mikropapiller ve papiller gibi subtipleri mevcuttur. Alt tiplerin prognozları farklıdır. DKİS'ler multisentrisite, lokal nüks veya invaziv duktal kansere dönüşüm gösterebilirler ve bu nedenlerle tedavisi cerrahi rezeksiyondur. Ayrıca, nadir olarak bazı benign lezyonlarda (fibroadenom, sistosarkoma...) in situ karsinom gelişebileceği bildirilmiştir³⁵. MGde yaklaşık %60 oranında özellikle "v" veya "y" şeklinde, duktus boyunca uzanan ve dallanma gösteren ince lineer veya pleomorfik mikrokalsifikasyon odakları ile saptanırlar. Kalsifikasyonlar küme, segmental dağılım gösteren, amorf, heterojen şekillerde de olabilir. Asimetrik dansite, yapısal distorsiyonlar da eşlik edebilir ^{36,37}. Mikrokalsifikasyonları saptamada US duyarlılığı düşüktür, solid komponent varlığında DKİS US ile ortaya konabilir. MRG'nin mikrokalsifikasyonlara eşlik edebilecek DKİS saptama etkinliğini araştıran ve ortaya koyan çalışmalar ile MRG kullanımı gittikçe artmaktadır. Düşük gradeli DKİS'nin saptama duyarlılığı MRG'de düşüktür ancak yüksek gradeli DKİS'nin varlığı ve uzanımı, MRG'de kitlesel olmayan anormal kontrast tutulumu ile MG'den daha iyi gösterilmektedir. Lezyon sınırlarının daha iyi gösterilmesi ve ek odakların saptanması için tedavi planlamasında MG'nin MRG tetkiki ile korelasyonu önerilmektedir^{38,39}. DKİS değerlendirmede temel sekans kontrastlı dinamik seriler iken prekontrast T1 ağırlıklı ve T2 ağırlıklı serilerde net bulgu izlenmemektedir ^{35,40,41}. Kinetik incelemede ise her üç tipte de kontrastlanma eğrisi saptanabilmektedir ³⁵.

2.3.2. İnvaziv Duktal Karsinom

İnvaziv duktal karsinom (İDK), terminal duktolobüler ünit orjinli, bazal membranı infiltre eden malign invaziv epitelyal tümördür. Tüm invaziv meme karsinomları arasında %65-80 oran ile en sık görülen tiptir³⁵. Her yaşta görülebilmekte ancak 50-60 yaş arasında pik yapmaktadır (Fischer, 2012). İDK, MG'de sıklıkla spiküler, yapısal distorsiyon alanın ve/ veya mikrokalsifikasyonların eşlik ettiği dens odak olarak saptanır. US'de ise meme cildine dik oryantasyonda, spiküler, düzensiz kontürlü, posteriorunda yoğun akustik gölgelenmelere neden olan, çevresinde dezmozplastik reaksiyona bağlı hiperekojen alan bulunan, heterojen iç yapıda hipoekoik kitle şeklinde bulgu verir. MRG'de sıklıkla prekontrast T1A'da meme parankimi ile izointens, T2A'da ise minimal veya orta derecede

hiperintens, postkontrast serilerde periferik halkasal kontrastlanma özelliği gösteren düzensiz sınırlı, spiküler kitlesel lezyon şeklinde görülürler^{35,42}. Dinamik serilerde, wash-out ile Tip 3 kinetik eğri veya plato ile Tip 2 kinetik eğri özelliği gösterirler, ancak artan tarzda kontrast tutulumu ile Tip 1 kinetik eğri özelliği saptanması İDK tanısını dışlamaz^{35, 42}.

2.3.3. İnvaziv Lobüler Karsinom

İnvaziv Lobüler Karsinom (İLK), %5-15 görülme oranıyla ikinci en sık meme karsinomudur^{35,43}. İLK olgularının yaklaşık %25'inde Cooper ligamentleri boyunca yayılım göstererek diffüz infiltratif karakterde kitlesel olmayan formasyondadır. Bilateralite, multisentrisite ve multifokalite sıktır. Tüm bu özellikleri ile lokal ileri dönemde saptanma oranı fazladır^{35,42}. Mammografik olarak en sık bulgu meme dansitesine eş veya daha düşük dansitede spiküle konturlu kitlesel dansite artışıdır. Mikrokalifikasyon nadirdir. Hastaların %20-25'inde parankimde diffüz infiltrasyon yayılım paterni ile asimetrik kitlesel olmayan dansite artışı şeklinde bulgu verir. Lezyonların MG'de meme dansitesi ile benzer veya daha düşük dansiteli olması, yayılım paterni nedeniyle hastalar ileri evrede, büyük boyutlarda tümör ile gelebilirler. US'de saptanabilen lezyonlar çoğunlukla heterojen iç yapıda posteriorunda akustik gölgelenmenin izlendiği hipoeoik kitlesel lezyonlardır. MG ve US'de saptanamayan İLK lezyonlarının varlığını ve yaygınlığını, MRG ile daha iyi gösteren çalışmalar mevcuttur. MRG'de spiküle konturlu kitlesel veya kitlesel olmayan asimetrik kontrastlanma alanı şeklinde prezente olabilirler. Dinamik eğrileri sıklıkla tip 1 paterndedir³⁵.

2.3.4. Tübüler Karsinom

Tüm meme karsinomları arasında sıklığı yaklaşık %1-2 oranındadır. Genellikle palpe edilemeyen 2 cm'den küçük boyutlu insidental olarak tarama MG'de saptanan iyi prognozlu karsinomlardır³⁵. Yavaş büyürler ve metastaz yapma oranları düşüktür. Radyolojik ve histolojik bulguları radial skara benzeyebilir, kesin tanı için rezeksiyon gereklidir. Mammografide spikülleri santral kitleden daha uzun olan, mikrokalifikasyonlar içeren dansiteler şeklinde izlenirler⁴⁴. US'de küçük boyutlu hipoeoik, posterior akustik gölgelenmesi bulunan, güçlükle seçilebilen lezyonlardır. MRG'de heterojen, güçlü kontrastlanma ve wash-out gösteren, dinamik incelemelerde tip 1 kinetik eğri oluşturabilen

spiküler kitlesel lezyonlar şeklinde izlenirler³⁵.

2.3.5. Medüller Karsinom

Tüm meme karsinomları arasında sıklığı yaklaşık %2-5 oranındadır. İyi sınırlı, fibrotik stroması az olduğu için palpasyonda yumuşak doku özelliği ile fizik muayenede ve görüntüleme modalitelerinde fibroadenomlarla karışabilen lezyonlardır. BRCA1 mutasyonu ilişkili olarak genellikle 50 yaşın altındaki kadınlarda görülürler. Bilateralite ve multifokalite nadir olup prognozları iyidir. MG'de iyi sınırlı, lobüle kontur özelliği gösterebilen, yuvarlak veya oval şekilli, meme parankimine göre orta-yüksek dansitede, sıklıkla mikrokalsifikasyon içermeyen kitle olarak saptanırlar^{35, 42}. Ultrasonografik özellikleri fibroadenom ile benzerdir. Lobüle kontur, lezyonda fokal belirsiz sınırlara sahip olma özellikleri ve takipte büyümesi Medüller karsinom için şüpheli bulgulardır.

MRG'de düzgün sınırlı, yuvarlak veya oval şekilli, T2A serilerde hiperintens, heterojen kontrastlanan, tip 2 ve 3 kinetik eğri özelliği gösteren benign lezyonlarla karışabilen kitlesel lezyon olarak izlenirler. Mikrolobülasyon ve hipointens septa içermesi benign lezyonlardan ayrılmasına yardımcı olur³⁵.

2.3.6. Müsinöz Karsinom

Tüm meme karsinomları arasında sıklığı yaklaşık %1-7 oranındadır. Ekstraselüler yoğun müsin üretimi yapan glandlarla karakterize İDK alt tipidir. Müsinöz karsinomlar, kadınlarda ileri yaş grubunda, yavaş büyüyen, palpasyonda yumuşak kitle olarak prezente olur. Lenf nodu metastazı yapması beklenmez ve prognozu iyidir. Müsinöz karsinomlar, MG'de sıklıkla iyi sınırlı, düzgün konturlu, yuvarlak şekilli, mikrokalsifikasyon ve desmoplastik reaksiyon göstermeyen düşük dansiteli kitleler şeklinde izlenirler. US'de ise düzgün veya hafif düzensiz konturlu, posterior akustik güçlenme gösteren, solid ve kistik komponentler içeren hipoekoik lezyonlardır ve bu bulgularla fibroadenomlarla karışabilirler^{35,45}. Müsin içeriği fazla olanlar, MRG'de düzgün sınırlı, oval veya yuvarlak, yağ baskısız T2A serilerde yağ dokusu ve kistlere benzer yüksek sinyalde, zayıf kontrast tutulumu ve tip 1 kinetik eğri özelliği gösteren kitle olarak izlenirler. Daha az müsin içerenler mikrolobülasyon, spiküle kontur ve düzensiz sınır özelliği gösterebilirler³⁵.

2.3.7. Papiller Karsinom

Tüm meme karsinomları arasında sıklığı yaklaşık %1-2 oranındadır. Papiller karsinomun klinik bulguları meme başından kanlı akıntı gelmesi veya ele gelen kitledir⁴⁶. Lenf nodu metastazı nadir olup iyi prognozladur. MG'de iyi sınırlı lobüle veya oval şekilli, mikrokalsifikasyonların sıklıkla eşlik ettiği, makrolobülasyon, belirsiz sınır özelliği de gösterebilen meme dokusuna eş veya daha yüksek dansitede kitleler şeklinde izlenirler. Distorsiyon alanı lezyonlara eşlik edebilir ve multifokalite-multisentrisite gösterebilirler. US'de ise posteriorunda akustik gölgelenmenin eşlik edebildiği kompleks kistik lezyon olarak saptanırlar. MRG'de kontrastlanan ve tip 3 kinetik eğri özelliği gösteren mural komponentli kompleks kistik kitleler şeklinde izlenirler. MRG lezyon saptamada ve invaziv tipinin ayırt edilmesinde US'den daha duyarlıdır³⁵.

2.3.8. Malign Filloides Tümör

Tüm meme karsinomları arasında sıklığı yaklaşık %0.3-1 oranındadır. Orta yaş ve üzerindeki kadınlarda hızlı büyüyen ele gelen kitle şeklinde klinik oluşturlar⁴⁷. Fibroepitelyal ve stromal komponentlerden oluşur. Benign, borderline ve malign tipleri vardır. Genellikle 4-5 cm gibi büyük boyutlara ulaşan kitleler olarak izlenirler ve boyut arttıkça malign transformasyon riski artar. Lokal agresif oldukları için geniş rezeksiyon ile tedavi edilmelidirler⁴⁸. Aksiller lenf nodu metastazı nadirdir. MG'de keskin sınırlı, lobüle kontürlü, yuvarlak şekilli dansiteler şeklinde görülürler. US'de kistik alanlar içerebilen hipoeoik solid lezyon özellikleri ile fibroadenomdan ayırımının yapılması zordur. MRG'de T2A serilerde, santral yerleşimli hiperintens kistik alanlar ve bu alanlara uzanan yapraksı paternde papiller uzantılar filloides tümör tanısını destekler. Solid komponentlerinde dinamik incelemelerde erken ve hızlı kontrastlanma ve tip 2-3 kinetik eğri özelliği görülebilir. Malign tiplerde, DAG'de patolojik diffüzyon kısıtlanması beklenir^{35,47}.

2.3.9. İnflamatuar Meme Kanseri

Tüm meme karsinomları arasında sıklığı yaklaşık %1-5 oranındadır⁴⁹. İnflamatuar Meme Kanseri, meme karsinomlarının cilt lenfatiklerine infiltrasyonu ile memenin üçte

birinden fazlası tutan deride portakal kabuğu görünümü, kalınlaşma, enflamasyon, ödem, kızarıklık ve hassasiyet bulguları ile prezente olan klinik bir tanıdır. Bulguları nedeniyle akut mastit ile karışabilmektedir. Medikal tedaviye yanıtızsız mastit tablosunda, deri biyopsisi ile tanı konulabilmektedir. Her tipteki meme karsinomu inflamatuvar kansere neden olabilir, yani ayrı bir histolojik alt tipi temsil etmezler^{50,51}. İnflamatuvar Meme Kanseri kötü prognozludur ve ileri evre kabul edilir. MG’de cilt kalınlaşması, meme başı retraksiyonu ile büyümüş meme dokusunda diffüz dansite artışı ve trabeküler kalınlaşma izlenir. Diffüz dansite artışı altta yatan malign odakları maskeleyebilir. Mikrokalsifikasyon kümeleri ve metastatik aksiller lenfadenopatiler izlenebilir. US’de mastit benzeri bulgular ve altta yatan malign odaklar saptanabilir³⁵. MRG’de primer malign lezyonu göstermede en başarılı yöntemdir. Lezyon boyutu, yaygınlığı, kontralateral memede malign odak varlığını ve tedavi yanıtını değerlendirmede kullanılabilir^{52,53}. Postkontrast serilerde segmental kitlesel olmayan kontrastlanma, dinamik serilerde tip 2-3 kinetik eğri, ciltte diffüz kalınlaşma, kontrast tutulumu görülür. MRG’de nadiren primer lezyon kontrast tutulumu göstermeyebilir ve bu durumda mastitten ayrımı zordur⁵⁵⁻⁵⁹.

2.4. Meme Kanseri Tanısında Mamografi ve Ultrasonografi

2.4.1. Mamografi

Günümüzde mamografi daha çok tarama amaçlı kullanımı ile ön plandadır, tanısal MG ise ele gelen kitle, meme başı akıntısı gibi klinik durumlarda endikedir. Meme kanseri taramasında ilk sırada kullanılan yöntem, ucuz, kolay ulaşılır ve özellikle yağ dokusundan zengin memelerde tanı değerinin yüksek olması nedenleriyle MG’dir. Türk Radyoloji Derneği meme kanseri tarama rehberinde 40 yaş sonrası, yılda bir kez MG çekimi önerilmektedir. Tarama programları sayesinde meme karsinomlarının daha erken evre ve derecede saptandığı gösterilmiştir^{57,58}. Ancak iyonizan radyasyon içermesi önemli bir dezavantajdır⁴. Yapılan çalışmalarda MG’nin duyarlılığının fibroglandüler doku yoğunluğuna bağlı %57-93 oranlarında değiştiği bildirilmiştir^{4,5}. Tek başına MG’nin tüm meme kanserlerinin %10 ila %30 ’unu kaçırdığı düşünülmektedir⁶. Güncel çalışmalarda kontrastlı MG tetkiki ile fibroglandüler dokudan zengin, dens meme parankiminde daha yüksek duyarlılık oranları saptanmıştır, ancak iyotlu kontrast madde kullanımı dezavantajdır, daha çok sayıda çalışmanın yapılması gerektiği bildirilmiştir^{4,59}. MG ile meme dokusundaki dansite farklılıkları karşılaştırılarak, parankimal asimetrisler, kitlesel

dansiteler, mikrokalsifikasyonlar, yapısal distorsiyon alanları değerlendirilir. Saptanan kalsifikasyonlar, morfolojilerine ve dağılımlarına göre benign veya şüpheli olarak sınıflandırılmaktadır. Sonuç bulgular ile BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) kategorizasyonu yapılmaktadır^{35,60}. BI-RADS sistemi, ACR (Amerikan Radyoloji Koleji) tarafından meme kanserini mümkün olan en erken evrede saptamak, gereksiz biyopsi işlemlerini en aza indirmek için ortak bir dil kullanımı sağlayan sürekli gelişen, yeniliklere açık bir sistemdir^{61,62}.

Tablo 2. ACR Atlası 5. Sürümde, BI-RADS® MG-US final kategorizasyonu

BI-RADS	
0	Bu kategori tarama mamografisinde kullanılır. MG değerlendirme yetersizdir. Ek çekim (US, MRG) kullanılmalıdır.
1	Normal. Rutin tarama ile devam edilir. Kanser riski yaklaşık %0'dır.
2	Benign bulgular (Meme içi lenf nodları, stabil kitleler, implantlar, benign kalsifikasyonlar). Rutin tarama ile devam edilir. Kanser riski yaklaşık %0'dır.
3	Büyük oranda benign bulgular içeren %2'nin altında malignite olasılığı bulunan lezyonlardır (Keskin sınırlı yuvarlak kitleler, spot kompresyonla büyük oranda kaybolan fokal asimetri, küme yapan punktat kalsifikasyonlar). Kısa aralıklarla takip önerilir.
4	A %2-10 kanser riski taşıyan lezyonları ifade etmektedir (fibroadenomlar gibi ele gelen kitleler, komplike kistler). Doku biyopsisi önerilir.
	B %10-50 kanser riski taşıyan lezyonları ifade etmektedir (sınırı belirsiz kitleler). Doku biyopsisi önerilir.
	C %50-95 kanser riski taşıyan lezyonları ifade etmektedir (sınırları belirsiz solid kitle, lineer dallanan şüpheli kalsifikasyonlar). Doku biyopsisi önerilir.
5	%95'in üzerinde malignite ihtimali olan lezyonlardır (spiküler kitleler, çizgisel dağılım gösteren pleomorfik kalsifikasyonlar). Doku biyopsisi önerilir.
6	Histopatolojik olarak malign olduğu kanıtlanmış lezyonlar için kullanılır.

2.4.2. Ultrasonografi

MG tetkikinin yetersiz kaldığı durumlarda, özellikle dens meme parankim yapısına sahip hastalarda ultrasonografi (US) tamamlayıcı, diagnostik ek tetkik olarak sıklıkla kullanılmaktadır⁷. Kistik lezyonları solid lezyonlardan ayırmada ve biyopsi uygulamalarında rehber olarak kullanımı ile özel değere sahiptir⁶. 40 yaş altındaki hastalarda, gebelik ve laktasyon durumunda US ilk tercih edilen incelemedir. Ancak yanlış pozitiflik, yanlış negatiflik ve düşük spesifite özellikle gebe veya laktasyondaki hastalarda önemli kısıtlılıklardır. Bu hastalarda MG tetkiki ile ek değerlendirme önerilen yayınlar

mevcuttur⁸. Operatör bağımlı olması, mikrokalsifikasyonları ve özellikle duktal karsinoma insitu olgularında duyarlılığının düşük olması limitasyonlarından birkaçıdır. Otomatik tam meme US (ABUS) ve bilgisayar destekli algılama (CAD) sistemlerinin geliştirilmesi bu limitasyonları ortadan kaldırmaya yönelik gelişmelerdir⁶³. US'de belirgin hipoekojenite, spikülasyon, açılı kenar, mikrolobülasyon, kalsifikasyon, gölgelenme, duktal uzanım, dallanma paterni ve vertikal oryantasyon malignite açısından sonografik özelliklerdir ve bu özelliklerden biri var ise lezyon benign olarak kabul edilmemelidir.

2.5. Meme Kanseri Tanısında Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRG iyonizan radyasyon içermemesi, multiplanar görüntülemeye olanak sağlaması ile meme incelemesinde önemli bir yere sahiptir. Diğer meme görüntüleme modalitelerinden farklı olarak meme MRG lezyonların fizyolojik özelliklerinin yanı sıra kontrastlanma paternlerinin de değerlendirilmesine imkan sağlamaktadır ⁶⁴. Meme karsinomlarının saptanmasında en yüksek duyarlılıktaki görüntüleme yöntemi MRG 'dir. Literatürde pek çok çalışmada meme MRG duyarlılığı %90'ın üzerinde iken özgüllüğü %37–97 aralığında bulunmuştur. Bazı benign lezyonların morfolojik ve kontrast tutma özelliklerinin malign lezyonları ile örtüşmesi düşük özgüllük değerine ve yanlış pozitifliklere neden olmaktadır^{35,65}. Morfolojik, kontrastlanma ve kinetik özellikleri ile lezyonların değerlendirilmesi, gerekli durumlarda DAG ve spektroskopinin eklenmesi yanlış pozitifliği azaltmakta ve özgüllüğü artırmaktadır ⁶⁶.

Ailede özellikle annede, teyzede, kız kardeşte meme kanseri tanısı, BRCA mutasyon taşıyıcılığı, predispozan herediter sendrom varlığı, atipik duktal hiperplazi, atipik lobüler hiperplazi, lobüler karsinoma in situ, meme karsinomu gibi biyopsi ile gösterilmiş yüksek riskli lezyonların varlığı, erken yaşta göğüs duvarına veya aksiller bölgeye radyoterapi alma meme kanseri için yüksek risk kriterlerindendir. Bu yüksek riskli grupta tarama amaçlı Meme MRG tetkiki önerilmektedir. Negatif MG ve fizik muayene bulgusu ile aksiler lenf nodu metastazı olan hastalarda okkült meme kanserini lokalizasyonunun saptanmasında, mamografik ve sonografik olarak belirsiz lezyonlarda problem çözücü olarak meme MRG tetkiki kullanılmaktadır^{10,67}.

Yeni tanı meme kanseri evrelemesinde, primer lezyonun lokalizasyonun, uzanımının, boyutlarının, multisentrik veya multifokal ek odakların belirlenmesi, pektoral kas, meme başı areola kompleks tutulumunun ve göğüs duvarı invazyonunun gösterilmesi MRG ile optimal değerlendirilerek uygun tedavi planlamasında anahtar rol oynamaktadır.

Meme koruyucu cerrahi tedavi uygulanacak hastalarda, post-operatif dönemde lokal nüks oranlarını ve ek cerrahi işlem ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir^{65,68}. Meme koruyucu cerrahi tedavinin ve rekonstrüksiyonun takibi, skar dokusu ile lokal rekürrens ayrımı, neoadjuvan kemoterapi uygulanan lokal ileri meme kanserli hastalarda tedaviye yanıtın değerlendirilmesi, meme implantların takibi, spontan meme başı akıntısının değerlendirilmesi, MRG eşliğinde girişimsel işlem planlanması meme MRG'nin diğer kullanım endikasyonlarıdır^{10,35}. MRG'nin tarama amaçlı daha yaygın kullanımını geliştirmeyi yönelik çalışmalar popülerdir⁶⁹. Yüksek riskli kadınlarda tarama amaçlı MRG etkinliği gösterilmiştir. Dens meme yapısına sahip olma gibi orta risk grubundaki kadınlarda ise tarama MRG etkinliği araştıran çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Meme karsinomu öyküsü olan veya yüksek riskli lezyona sahip olan kadınlarda yıllık meme MRG ile takiplerin hasta prognozuna katkı sağladığı bildirilmektedir⁷⁰⁻⁷².

Meme MRG değerlendirme ve raporlandırılmasını standardize etmek amacıyla ACR uygunluk kriterleri ve MG-US ile benzer şekilde BI-RADS kategorizasyonu oluşturulmuştur (**Tablo 3.**)^{73,74}. Kardiak pacemaker, MRG uyumsuz kalp kapak replasmanı, kalpte veya beyinde ferromanyetik vasküler klipsler, metalik oküler fragmanlar, metalik implantlar, gadolinyuma karşı bilinen alerji MRG kontrendikasyonlarıdır. Meme koruyucu cerrahi olan hastalarda klips artefaktları nedeniyle değerlendirme güçlükleri, mikrokalsifikasyon saptama duyarlılığının düşük olması, klostrofobik ve pron pozisyonu tolere edemeyen hastalarda kullanılamaması MRG limitasyonlarıdır.

Tablo 3. ACR Atlası 5. Sürümde, BI-RADS® MRG final kategorizasyonu

BI-RADS	
0	Ek tetkik ihtiyacı: MG ya da ikinci bakı US.
1	Normal. Kanser riski yaklaşık %0'dır.
2	Benign bulgular. Kanser riski yaklaşık %0'dır. Eğer hayat boyu meme kanser riski ≥ 20 % ise rutin meme MRG ile izlem.
3	Yüksek oranda benign bulgular içeren %2'nin altında malignite olasılığı bulunan lezyonlardır. Kısa aralıklarla (6 aylık) takip önerilir.
4	%2-95 aralığında kanser riski taşıyan lezyonları ifade etmektedir. Doku biyopsisi önerilir.
5	%95'in üzerinde malignite ihtimali olan lezyonlardır. Doku biyopsisi önerilir.
6	Histopatolojik olarak malign olduğu kanıtlanmış lezyonlar için kullanılır.

2.5.1.Görüntüleme Tekniği

Meme MRG’de lezyonların morfolojik özelliklerinin değerlendirilmesi için uzaysal rezolüsyonun, kontrastlanma paternlerinin değerlendirilmesi için ise temporal rezolüsyonun yüksek olması gerekmektedir. ACR, EUSOBI (European Society of Breast Imaging) ve EUSOMA (European Society of Breast Cancer Specialists) tarafından Meme MRG’nin yeterli tanısal etkinliği için teknik açıdan standardizasyon kuralları oluşturulmuştur³⁵. Teknik olarak standardizasyon zamanlama, manyetik alan gücü, hasta pozisyonu, koil seçimi, görüntüleme planlama, sekans tercihi, kontrast madde kullanımını kapsamaktadır.

Meme dokusunun vaskülarizasyonu ve dolayısıyla parankim kontrastlanması hormonal değişikliklerden etkilenmektedir. Menstrüasyon siklusunun 7-17. günleri arası, hormon replasman tedavisi alan hastalarda tedaviye 6 hafta ara verildikten sonraki süreçte hormonal değişikliklerden etkilenme minimaldir. Meme MRG çekimleri bu zaman aralıklarında planlanmalıdır. Malignite şüpheli lezyon varlığında çekim için bu süreçler göz ardı edilebilir^{35,42}.

Optimal uzaysal ve temporal rezolüsyonu sağlayarak tanı koyma doğruluğu artırmak için 1.5T veya 3T yüksek alan gücüne sahip cihazlarda görüntüleme yapılmalıdır^{35,42}. Hastaya pron pozisyonu verilerek, dört veya daha fazla kanallı bilateral özel meme koilleri ile aksiyel ve sagittal planlarda inceleme gerçekleştirilmektedir^{35,42}.

Meme MR protokolünde, lokalizer T1A sekans ardından FSE(Fast spin eko), TSE(Turbo spin eko), RARE(Rapid Acquisition with Relaxation Enhancement) gibi hızlı T2A sekanslarda görüntü alınır. T2A serilerde kistler, intramammarian lenf nodları, fibroadenomlar gibi benign lezyonlar hiperintens sinyal özelliği ile ayırt edilebilirken, malign lezyonlarda tanısal etkinliği düşüktür. DAG (Difüzyon ağırlıklı görüntüleme), standart meme protokolüne tercihe bağlı eklenir. Siklustan etkilenmemesi, kantitatif veriler elde edilebilmesi, kişiler arası değişkenliğin minimal olması avantajlarıdır. DAG’dan elde edilen ADC(Apparent Diffusion Coefficient) değerleri benign-malign ayrımında belirleyicidir. T1A prekontrast seriler sonrasında, 0,1 mmol/kg dozda kontrast madde ve 2-3 ml/sn enjeksiyon hızı ile postkontrast dinamik T1A seriler elde olunmaktadır^{35,42}. Kontrast enjeksiyonundan sonra lezyonların kontrast tutulum paternini, wash-out evrelerini, kinetik eğri tipini belirlemek için yaklaşık 5-10 dakikalık sürede dinamik

postkontrast görüntüler elde olunur. Kontrast enjeksiyonundan 1-1.5 dakika sonra elde edilen birinci postkontrast volümetrik seri, benign lezyonların kontrast tutmadığı, malign lezyonların ise sıklıkla meme dokusundan en keskin sınırlarla ayrılabilirdiği sekanstır. Postkontrast dinamik serilerde kimyasal yağ baskılama yapılması ve subtraksiyon görüntülerin elde olunması önerilir^{35,75,76}.

2.5.2. Meme Fibroglandüler Doku Yoğunluğunu ve Arka Plan Kontrastlanma Derecesini Değerlendirme

Fibroglandüler doku yoğunluğu (FGD), ACR BI-RADS® Atlas 5 sürüm ile MRG değerlendirmesine alınmıştır. Görsel değerlendirme ile her iki memenin FGD yoğunluğu dört sınıfa ayrılır (**Tablo 4.**). Daha eski sürümlerde FDG MG'de dansite yoğunluğu ile sınıflandırılmakta olup FGD dansitesi arttıkça meme kanseri riskinde artış olduğu gösterilmiştir. Meme MRG'de FGD miktarı arttıkça malignite oranının arttığını destekleyen güncel çalışma verileri mevcuttur^{77,78}.

Kontrastlı meme MRG'de normal fibroglandüler dokunun kontrastlanma derecesi, arka plan kontrastlanma (APK) olarak tanımlanır ve ACR BI-RADS® Atlas 5 sürüm ile simetrik-asimetrik dağılım belirtilerek görsel olarak dört sınıfa ayrılır (**Tablo 4.**). APK, fibroglandüler dokunun miktarı ve tetkik esnasında meme dokusunun hormonal durumu ile direkt ilişkilidir. Menstrüal döngü, gebelik, hormon replasman tedavisi (HRT) ve laktasyondan etkilendiği için çekim zamanlamasında önemlidir. Çoğu güncel çalışma mamografik meme dansitesi yoğunluğu ile meme MRG'de APK arasında doğrusal bir ilişki olmadığı yönündedir. Ancak Gullo ve arkadaşlarının çalışmasında olduğu gibi FGD yoğunluğu ile APK arasında ve APK ile meme kanseri riski arasında ilişki saptanan çalışmalar mevcuttur. Çalışmalardaki bu farklı sonuçlar seçilen hasta popülasyonu ve popülasyonun risk faktörlerine bağlı olduğu öne sürülmüştür⁷⁹. APK arttıkça küçük boyuttaki kanser dokusunun ayırt edilmesinin güçleştiği, ek tetkik ve biyopsi oranının arttığını belirtilmektedir⁷⁸.

Tablo 4. ACR Atlası 5. Sürümde, Meme fibroglandüler doku yoğunluğu ve arka plan kontrastlanma kategorizasyonları

Fibroglandüler Doku Yoğunluğu	Arka Plan Kontrastlanması
Yağ Dokusundan Zengin (A)	Minimal (<%25)
Dağınık Fibroglandüler (B)	Hafif (%25-50)
Heterojen Fibroglandüler (C)	Orta (%50-75)
Yoğun Fibroglandüler (D)	Belirgin (>%75)

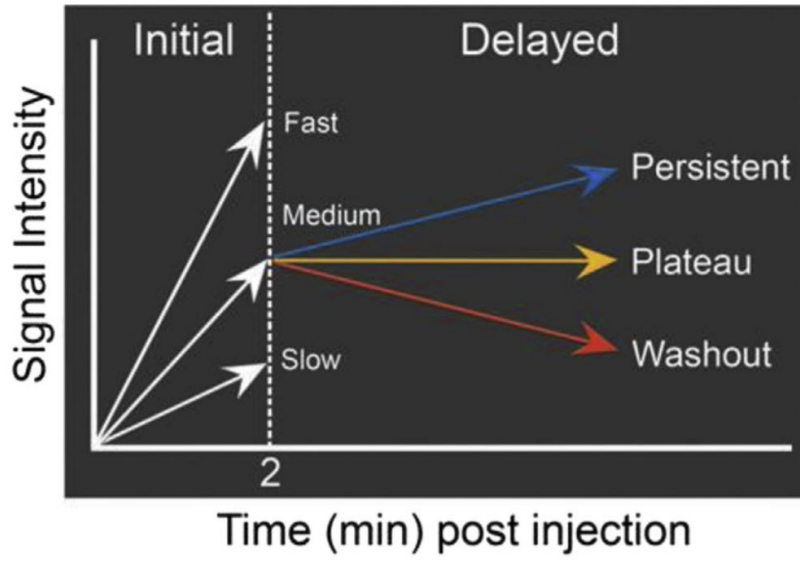
2.5.3. Meme MRG’de Lezyonların Değerlendirilmesi

Meme MRG’de saptanan lezyonların morfolojik ve kinetik özellikleri ile değerlendirilir. Saptanan lezyonlar odak, kitle ve kitlesel olmayan kontrastlanma olarak gruplanır.

Meme MRG’de, zemin kontrastlanmasından ayırt edilebilen, şekil, sınır gibi morfolojik özellikleri tanımlanamayan, 5 mm’den küçük nodüler kontrast tutulumları, odak olarak belirtilir. Genellikle fokal glandüler doku proliferasyonu gibi benign süreçlerle ilişkilidir. Ancak primer meme karsinom tanısı olan hastalarda ve evreleme amaçlı yapılan MRG’de izlenen odakların malign olma olasılığı yüksektir^{35,73}.

Çevre fibroglandüler dokudan üç boyutu ile sınırları ayrılabilen lezyonlar kitle olarak tanımlanır. Şekil, sınır, iç yapı özellikleri ile değerlendirilir. Kitle değerlendirmede, yuvarlak, oval, irregüler olarak şekil tanımı, düzgün veya düzensiz sınırlı (irregüler, spiküler) olarak kontür tanımı yapılır. Kitlenin iç yapısı ve kontrastlanma paterni, homojen, heterojen, rim olarak değerlendirilir. Homojen kontrastlanma, kontrastlanmayan septalar daha çok benign lezyonlarda görülürken erken çevresel kontrastlanma, santrale doğru devam eden kontrastlanma ve kontrastlanan septaların varlığı maligniteyi destekleyen bulgulardandır^{35,73}.

Kitlesel olmayan kontrastlanma, kontrastsız serilerde meme dokusundan ayırt edilemeyen, kontrastlı serilerde kitlesel özellik oluşturmeyen alanları tanımlar. Fokal, lineer, segmental, bölgesel ve diffüz olabilmektedir. Lineer ve segmental kontrastlanma malignite için daha yüksek risklidir, bu alanlar iç yapı özellikleri ile değerlendirilmelidir. Bölgesel, çoklu bölgesel ve diffüz kontrastlanma genelde proliferatif değişiklikler gibi benign süreçlerde izlenir, ancak multisentrik karsinomlarda, inflamatuvar meme karsinomlarında da görülebileceği göz önüne alınmalıdır^{35,73}.



Şekil 5. Kinetik (Sinyal intensite) eğri değerlendirmesi⁸⁰ (ACR BI-RADS® Atlas 5. Sürüm)

Postkontrast dinamik serilerde, lezyonun en yoğun ve en hızlı kontrast tutan kısmından ROI (region of interest) ile yapılan ölçümlerde kinetik eğriler elde olunur. Kinetik eğriler ile lezyonun zaman içerisinde boyanması ve yıkanması değerlendirilir. Postkontrast 1.dk seriler ile prekontrast seriler karşılaştırılarak lezyonun kontrast tutulum hızı, yavaş (<%50), orta (%50-100) ve hızlı (>%100) olarak sınıflandırılır. Kontrast enjeksiyonundan 120 sn sonrası geç faz olarak tanımlanır. Geç fazda lezyonun, kontrast tutulumu artmaya devam edebilir (persistan-Tip 1), aynı kalabilir (plato-Tip 2) ya da pik kontrastlanmaya ulaştıktan sonra kontrast tutulumunu bırakabilir (wash-out-Tip 3) (**Şekil 5.**). Benign lezyonlar daha çok persistan-Tip 1 eğriye sahipken, malign lezyonlar daha çok wash-out-Tip 3 eğri özelliği gösterirler. Plato-Tip2 ise hem benign hem malign lezyonda görülmektedir. Güncel çalışmalar ile kinetik eğrinin malign-benign ayrımında spesifitesinin düşük olduğu ve tek başına güvenilir bir ölçüt olmadığı yönündedir^{80,81}.

2.5.4. Kısaltılmış Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRG, meme görüntülenmesinde değerli bir yöntem olmakla birlikte, yüksek maliyeti, uzun çekim ve değerlendirme süresi, MG ve US ile karşılaştırıldığında ulaşılabilirliğinin daha kısıtlı olması rutin pratikte uygulamasını sınırlandıran etmenlerdir^{15,16}. Ayrıca meme MRG çekiminin uzun sürmesi hastalarda klostrofobi ve pron pozisyonundaki

çekimi tolere edememe gibi sorunlar oluşturmaktadır. Meme MRG tetkikinin sınırlılıklarını çözerek klinik uygulama sıklığını artırmaya yönelik çok sayıda güncel çalışmanın büyük çoğunluğunu kısaltılmış MRG incelemeleri oluşturmaktadır. Literatürdeki kısaltılmış meme MRG çalışmaları, malign benign lezyon ayırımında etkinliği, çekim ve değerlendirme sürelerinin tam protokol meme MRG ile karşılaştırılmasını içermektedir (**Tablo 5.**). Tam protokol Meme MRG ile etkinliği benzer çeşitli kısaltılmış meme MRG protokolleri tanımlanmıştır^{17,18,19,20,21,22,23,24}. Kısaltılmış meme MRG çalışmalarında çoğunlukla prekontrast T1A, postkontrast 1-2. dk seriler ve bunların substrakte görüntüleri protokol olarak kullanılmakta ve elde edilme süresi 20 sn-2 dk sürelerine düşebilmektedir^{72,82-84}. Çalışma popülasyonları kısaltılmış meme MRG sonuçlarını primer etkileyen faktörlerdendir. Çalışmalarda popülasyonları genel olarak yüksek riskli kadınlar veya bilinen meme karsinomlu hastalar oluşturmaktadır ancak genel kadın popülasyonuna yönelik çalışmalar da mevcuttur (**Tablo 5.**).

Kısaltılmış meme MRG tanımı, Kuhl vd. (2014) tarafından bu alanda yapılan ilk çalışmada kullanılmıştır⁸². Bu çalışmada kısaltılmış protokolde, prekontrast ve postkontrast 1.dk T1A seriler ile bunlardan elde edilen substrakte ve maksimum intensite projeksiyon (MIP) görüntüleri ile tam protokol meme MRG karşılaştırılmıştır. Bu çalışma verileri, tanısal doğruluğu olumsuz etkilemeden kısaltılmış protokolün görüntüleme ve okuma süresini kısalttığı gösterilmiştir. Literatürdeki diğer çalışmalarda postkontrast 2.dk T1A seriler ve DAG seriler başta olmak üzere, farklı ek serilerin eklenmesi ile kısaltılmış protokollerin tanısal doğruluğunun yükseldiği, tam protokol ile tanısal doğruluk açısından aralarında anlamlı farklılık bulunmadığı bildirilmiştir^{83, 85,72}. Kısaltılmış protokollerde genellikle postkontrast tek faz seriler alındığı için kinetik incelemeye olanak sağlamamaktadır¹⁸. Hızlandırılmış yeni teknikler ile kısa görüntüleme zamanı ile kinetik incelemeye olanak sağlanabilmektedir^{19,86-89}.

Meme MRG’de kontrastsız sekanslar içerisinde DAG ve ADC haritalama kanser saptanmasında duyarlılık yaklaşık %96, özgüllük yaklaşık %100 olduğu bildirilmiştir⁹⁰⁻⁹². DAG serilerin kısaltılmış protokollerde, kontrastlı serilere dahil edilmesinin lezyon karakterizasyonuna katkı sağladığı bildirilmektedir⁶⁹. Bu nedenle difüzyon ağırlıklı görüntülerin kullanımı önem kazanmaktadır¹⁸. DAG’nin aksiller metastatik LAP saptanmasında katkısının olduğunu bildiren ve aksini iddia eden çeşitli yayınlar mevcuttur⁶⁹.

Baek vd. (2021)’nin çalışmasında meme kanseri nedeniyle opere olmuş hastaların

takibinde kısaltılmış protokol meme MRG kullanılmış ve takipte nüks odak saptama etkinliği MG ve US ile karşılaştırılmıştır. Kısaltılmış meme MRG'nin sensitivite değeri, US ve MG'den belirgin daha yüksek bulunmuştur⁹³. Güncel çalışmalar sıklıkla, Baek vd. (2021) çalışmasında olduğu gibi, tam protokol MRG ile benzer etkinlikte olduğu çok sayıda çalışma ile ortaya konmuş olan kısaltılmış protokol MRG'nin farklı popülasyonlarda, farklı kullanım alanları ve diğer görüntüleme modaliteleriyle etkinliğinin karşılaştırması üzerinedir.

Tablo 5. Kısaltılmış meme MRG ile ilgili çalışmaların literatür derlemesi

Çalışma	Alan gücü	Dizayn	Popülasyon	Okuyucu sayısı	Malign/Toplam Vaka sayısı	Yaş/ Yaş Aralığı	Kısaltılmış MRG Protokolleri	Çekim süresi (dk)	Okuma süresi (dk)
Kuhl et al., 2014 ⁸²	1.5T	Prospektif	Düşük- orta risk	2	11/443	54.2 25– 73	T1A 1.dk postkontrast substrakte + MIP	3.06	0.46
Grimm et al., 2015 ⁸⁴	1.5T – 3T	Retrospektif	Yüksek risk	3	12/48	49.1	1- YB T2, T1A pre ve 1.dk postkontrast 2- YB T2, T1A pre ve 1.dk ve 2.dk postkontrast	6 8	10 12
Mango et al., 2015 ⁸³	1.5T – 3T	Retrospektif	Bilinen meme kanser tanısı	4	100/100	52 28– 84	T1A pre and 1.dk postkontrast substrakte + MIP	10– 15	0.73
Harvey et al., 2016 ⁹⁴	-	Retrospektif	Yüksek risk	-	7/505	53.2 24– 81	Aksial T1A pre and 1.dk postkontrast substrakte + MIP	4.4	1.55
Heacock et al., 2016 ⁷²	3T	Retrospektif	Bilinen meme kanseri tanısı	3	107/107	55 33– 83	1-T1A postkontrast 2-T1A postkontrast + önceki tetkikler 3-T2A, T1A	12 4.5 12	-

							postkontrast + önceki tetkikler		
Moschet ta et al., 2016 ⁸⁵	1.5T	Retrospe ktif	Ailede kanser öyküsü+ dens meme yapısı	2	75/ 470	53.2 28– 77	T1A pre and 3.dk postkontrast , STIR, TSE T2	10	2-3.2
Bickelha upt et al., 2017 ⁹⁵	1.5T	Retrospe ktif	Mamografi ile BI- RADS 4-5 lezyon tanısı	2	22/50	57.5 50– 70	T2A, DAG	-	0.48 ± 0.17
Bickelha upt et al., 2017 ⁹⁶	1.5T	Retrospe ktif	Mamografi ile BI- RADS 4 lezyon tanısı	2	42/115	57 50– 69	T2A, maximum intensity breast diffusion (MIBD)	7	0.5
Chen et al., 2017 ⁹⁷	3T	Retrospe ktif	Dens meme	2	16/478	49.3 30– 71	T1A 1.dk postkontrast substrakte + MIP	3	0.7 ± 0.3
Chen et al., 2017 ⁹⁸	3T	Retrospe ktif	Dens meme	3	14/356	48.2 30– 75	1-T1A 1.dk postkontrast substrakte + MIP	3	0.61
							2- T1A 1.dk postkontrast substrakte + MIP+ DAG	3.2	0.9
Jain et al., 2017 ⁹⁹	1.5T – 3T	Retrospe ktif	Ailede kanser öyküsü	2	10/591	44.2 21– 74	T1A pre and 1.dk postkontrast substrakte	-	-
Kang et al., 2017 ¹⁰⁰	3T	Retrospe ktif	Bilinen meme kanseri öyküsü	3	9/358	46.34 26– 74	T1A pre and 1.dk + 5.dk postkontrast + DAG	5	-
Machida et al., 2017 ¹⁰¹	3T	Retrospe ktif	Genel	2	31/88	54.5 31– 78	T1A pre and 1.dk postkontrast	4.29	-
Oldrini et al., 2017 ⁸⁹	1.5T	Retrospe ktif	Genel	2	58/70	53 24– 77	1-T1A 1.dk postkontrast + MIP	5.8	1.8
							2-aksiyal ve sagittal T1A 1.dk postkontrast substrakte + MIP+ T2A	1.34	-
Panigrah i et al., 2017 ¹⁰²	1.5T – 3T	Prospekti f	Yüksek risk	10	14/1052	53.1 19– 86	T1A 1.dk postkontrast substrakte + MIP	3	2.4 ± 1.8
Petrillo et al., 2017 ¹⁰³	1.5T	Retrospe ktif	Genel	2	207/508	46.4 14– 75	T1A 1.dk postkontrast substrakte + MIP	10– 15	0.73
Romeo et al.,	1.5T	Retrospe ktif	Yüksek risk	2	64/98	50 30– 73	T1A 1.dk+ 2.dk+ 3.dk	5.58	0.63

2017 ⁶⁰								postkontrast substrakte		
Strahle et al., 2017 ¹⁰⁴	1.5T	Prospekti f	Aseptomatik-negatif mamogram	4	6/671	55.7 40– 80	T1A pre and 1.dk + 6.dk postkontrast + T2A	7.5	-	
Choi et al., 2018 ¹⁰⁵	1.5T – 3T	Prospekti f	Meme kanseri rekürrens tanısı	2	12/725	51 26– 84	T1A pre and 1.dk postkontrast substrakte+ T2A	8.5	-	
Dogan et al., 2018 ¹⁰⁶	3T	Prospekti f	Yüksek risk	3	0/23	57 38– 72	T2A, 3D Dual-Echo FSPGR Dixon (DCE)	9.42 ± 0.81	13.9 ± 4.2	
Oldrini et al., 2018 ¹⁰⁷	3T	Retrospe ktif	Genel	2	26/90	50.4 27– 76	T1A pre and 1.dk postkontrast substrakte	3	1– 4.1	
Seppala et al., 2018 ¹⁰⁸	1.5T	Retrospe ktif	Yüksek risk	3	23/100	- 30– 69	T1A 1.dk postkontrast substrakte + MIP	4.58	2.5	
Zelst et al., 2018 ¹⁰⁹	3T	Prospekti f	Yüksek risk	7	31/100	42.7 20– 74	TWIST	1.42	1.09	
Yamada et al., 2018 ¹¹⁰	1.5T	Retrospe ktif	< 2 cm'den küçük meme kanseri tanısı	2	87/87	-	1- T2A, DAG 2- T1A 2.dk postkontrast substrakte+ T2A	9 -	0.2– 0.47 0.2– 0.58	
Borthak ur et al., 2019 ¹¹¹	1.5T	Retrospe ktif	Klinik şüpheli	1	-/ 736	55.3 -	T1A pre and 1.dk postkontrast + T2A	17.5 ± 0.5	-	
Dialani et al., 2019 ¹¹²	1.5T	Retrospe ktif	Yüksek riskli- negatif mamogram	5	7/259	52 26– 78	1-T2A MIP postkontrast 2- T2A MIP postkontrast + T1A pre and 1.dk postkontrast 3- T2A MIP postkontrast + T1A pre and 1.dk postkontrast + T2A	- 3 8	- - 2.4	
Giromet ti et al., 2019 ¹¹³	1.5T	Retrospe ktif	Meme kanseri tanısı	4	36/87	56 30– 79	T1A pre and 1.dk postkontrast + MIP	3	-	
Goto et al, 2019 ¹¹⁴	3T	Prospekti f	Kemoterapi öyküsü	2	106/200	57 35– 84	TWIST- VIBE	1.78	-	
Ha et al., 2019 ¹¹⁵	1.5T – 3T	Retrospe ktif	Bilinen meme kanseri	2	51/2310	50 ± 8 -	T1A 1.dk postkontrast + T2A	1.5	-	

öyküsü									
Jones et al., 2019 ¹¹⁶	3T	Prospektif	Yüksek risk	8	56/125	40 28– 61	T1A 1.dk postkontrast + MIP	-	0.5– 1.28
Lee-Felker et al., 2019 ¹¹⁷	3T	Retrospektif	Yeni tanı meme kanseri öyküsü	8	81/81	56 32– 92	T1A pre and 1.dk postkontrast + MIP	3.5	1-4
Milon et al., 2019 ¹¹⁸	1.5T	Retrospektif	Genel	2	110/120	55 28– 88	1- T1A pre and 1.dk postkontrast + T2A	7.8	-
							2- T1A pre and 1.dk postkontrast + T2A+ HTR DCE	8.35	-
An et al., 2020 ¹¹⁹	3T	Retrospektif	Bilinen meme kanseri öyküsü, postop US ve mamografi tetkiki	3	21/763	55 23– 89	T1A pre and 1.dk postkontrast + T2A	8.3	-
Comstock et al., 2020 ¹²⁰	1.5T – 3T	Prospektif	Dens heterojen meme yapısı	2	22/1444	54 40– 75	T1A pre and postkontrast + T2A	7.9	-
Choudhery et al., 2020 ¹²¹	1.5T – 3T	Retrospektif	MRG’de şüpheli lezyon varlığı	1	127/177	51.6 -	Rapid Abridged Multiphase (RAMP)	3	-
KAon et al., 2020 ¹²²	1.5T – 3T	Retrospektif	Meme kanseri tedavi öyküsü	5	10/973	50 26– 84	T1A 1.dk+ 2.dk postkontrast + T2A	10– 11	3
Marquina et al., 2020 ¹²³	1.5T	Retrospektif	Yüksek risk	1	11/82	46.8 -	T1A pre and 1.dk postkontrast + MIP	-	-
Mori et al., 2020 ¹²⁴	3T	Retrospektif	Kitleli olmayan lezyon varlığı	1	54/77	52 23– 81	T1A pre and postkontrast 8 seri	1.1	-
Park et al., 2020 ¹²⁵	1.5T – 3T	Retrospektif	Meme kanseri öyküsü	1	10/656	50.4 -	T1A pre and 1.dk postkontrast substrakte MIP+ T2A	3	0.7– 1.55
Shiraishi et al., 2020 ¹²⁶	1.5T	Retrospektif	Meme kanseri tanısı, preoperatif evreleme	2	164/164	54 19– 81	T1A pre and 1.dk postkontrast MIP	-	-

Scoggins et al., 2020 ¹²⁷	3T	Prospektif	Yüksek risk	16	6/73	53.5 26–75	1- substrakte MIP	-	5.92
							2- non- substrakte ve substrakte DCE	-	26.44
							3- non- substrakte ve substrakte DCE+ MIP, T2A	9.63	21.68
Jeong et al., 2020 ¹²⁸	3T	Retrospektif	Meme kanseri tanısı	3	56/56	51.8 35-80	T1A pre and 1.dk postkontrast substrakte MIP +TWIST-VIBE	2	-
Weinstein et al., 2020 ¹²⁹	1.5T	Retrospektif	Asemptomatik, negatif/benign meme tomosentezi olması	3	13/475	58 32-83	T1A pre and 1 seri postkontrast substrakte MIP + STIR	-	-
Kim et al., 2020 ²³	1.5T	Retrospektif	Meme kanseri öyküsü	5	34/111	49.8 28–75	T1A pre and 1.dk postkontrast + MIP	-	-
Liu et al., 2020 ¹³⁰	1.5T – 3T	Prospektif	Meme kanseri tanısı	2	843/843	51.2 27–79	T1A pre and 1 seri postkontrast substrakte MIP + STIR	-	-
Baek et al., 2021 ⁹³	3T	Retrospektif	Meme kanseri öyküsü	4	15/710	54.1 -	T1A pre and 1.dk+ 2.dk+ 3.dk DCE postkontrast substrakte MIP+ T2A	10	-
Aahab et al., 2021 ¹³¹	1.5T – 3T	Retrospektif	Yüksek risk	6	3/32	54.8 40–80.3	T1A pre and 90.sn postkontrast substrakte MIP	-	-

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Araştırma Özellikleri

3.1.1. Araştırmanın Tipi, Yeri ve Evreni

Retrospektif gerçekleştirdiğimiz çalışmamız için 16.04.2019 tarihinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2019/47 nolu yazılı onayı alınmıştır.

Ocak 2016 ile Aralık 2018 yılları arasında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Anabilim dalı, Meme Ünitesine başvuran ve meme US ve/veya MG ile BI-RADS 4C-5 lezyon tanısı ile biyopsi endikasyonu olan toplam 133 hasta çalışma kapsamına alındı.

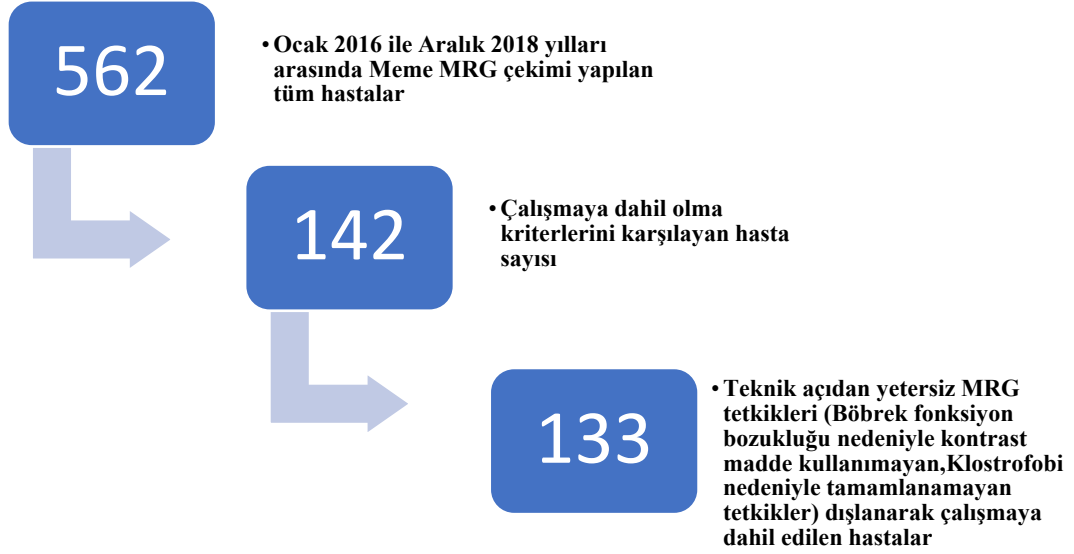
3.1.2. Dahil etme ve Dışlama Kriterleri

Çalışmaya dahil olma kriterleri;

1. Meme US ve/veya MG ile lezyonun BI-RADS 4C -5 kategorizasyonu
2. Meme kanseri varlığının histopatolojik olarak kanıtlanmış olması
3. Hastanın biyopsi öncesi MRG tetkikinin elde olunması olarak belirlenmiştir.
4. Kadın cinsiyete sahip olma

Çalışmaya alınmama kriterleri:

1. Meme US ve/veya MG ile lezyonun BI-RADS 4C -5 dışı kategorizasyonu
2. Biyopsi sonrası MRG tetkikinin elde olunması
3. Histopatolojik net tanısı olmayan hastalar
4. Hasta kaynaklı nedenlerden tamamlanamamış tetkikler
5. Tanısal açıdan yetersizliğe neden olan artefaktlı çekimler



Şekil 6. Çalışmaya Dahil etme ve Dışlama Kriterleri

3.1.3. Meme MRG Cihaz Özellikleri ve Çekim Prosedürleri

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi bünyesinde 1,5T ve 3T olmak üzere 2 farklı MRG cihazı bulunmaktadır. Cihazlar 1.5 Tesla ve 3 Tesla MRG özelliğindedir. Her iki cihazda elde olunan toplam 142 hastanın meme MRG tetkiki çalışmaya dahil olma kriterlerini karşılamıştır. Ancak hasta kaynaklı nedenlerle, teknik açıdan tanısal kalitede olmayan 9 hasta çalışma kapsamı dışında bırakılarak 133 hastanın meme MRG tetkikleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

1,5 Tesla MRG cihazında (Siemens, Magnetom Aera Syngo MR D13, Erlangen, Germany) bilateral memeye yönelik 18 sarmallı özel meme koili kullanılarak pron pozisyonunda inceleme yapılmıştır. Rutinde uygulanan meme MRG Tam protokolünde, 3 plan lokalizer görüntülerinden sonra, yağ baskısız aksiyal planlarda TRIM TRA (Turbo inversion recovery magnitude) ve T1 ağırlıklı TSE TRA sekansları elde edildi. Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme (DAG), aksiyal planda, nefes tutma komutu ve yağ baskılama tekniği ile b-değeri 1: 50s/mm², b-değeri 2: 400s/mm², b-değeri 3: 800s/mm² kullanılarak elde edilmiştir. ADC harita görüntüleri hazırlandı. Prekontrast çekimlerin ardından gadolinyumlu kontrast madde intravenöz yoldan, 0.1 mmol/kg olarak 2.5 ml/sn hızla otomatik enjektör ile verilerek yağ baskılı, T1 ağırlıklı FL3D TRA DYNAVIEWS SPAIR sekansları elde edilmiştir. Kontrast madde enjeksiyonu sonrası birbirini takip eden ve her biri her biri 1.04 dakika süren 5 adet dinamik çekim yapıldı. Görüntüler elde edildikten

sonra her hasta için Siemens Syngo Via VB 10B Workstation’da, tüm aksiyal postkontrast görüntülerden aksiyal prekontrast görüntüler çıkartılarak 'substraksiyon' görüntüler oluşturulmuştur ve PACS (Picture Archiving and Communication System) sisteminde kayıt altına alınmıştır (**Tablo 6. ve Şekil 7.**).

3.0 Tesla MRG cihazında (GE Healthcare, The Discovery™ MR750w, United States) bilateral memeye yönelik 8 sarmallı özel meme koili kullanılarak pron pozisyonunda inceleme yapılmıştır. Rutinde uygulanan meme MRG Tam protokolünde, 3 plan lokalizer görüntülerinden sonra, yağ baskısız aksiyal planlarda T2 IDEAL ve T1 ağırlıklı FSE sekansları elde edilmiştir. Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme (DAG), aksiyal planda, nefes tutma komutu ve yağ baskılama tekniği ile b-değeri 1: 50s/mm², b-değeri 2: 800s/mm² kullanılarak elde edilmiştir. ADC harita görüntüleri hazırlandı. Prekontrast çekimlerin ardından gadolinyumlu kontrast madde intravenöz yoldan, 0.1mmol/kg olarak 2.5 ml/sn hızla otomatik enjektör ile verilerek, prekontrast ve postkontrast T1A yağ baskılı DYN 3D VIBRANT sekansları elde edilmiştir. Kontrast madde enjeksiyonu sonrası birbirini takip eden ve her biri her biri 1.32 dakika süren 5 adet dinamik çekim yapıldı. Görüntüler elde edildikten sonra her hasta için GE Healthcare Advantage Workstation Server (AWS) 2.0’da tüm aksiyal postkontrast görüntülerden aksiyal prekontrast görüntüler çıkartılarak 'substraksiyon' görüntüler oluşturulmuştur ve PACS (Picture Archiving and Communication System) sisteminde kayıt altına alınmıştır (**Tablo 6. ve Şekil 8.**).

Tablo 6. Meme MRG Tam protokol sekans özellikleri ve süreleri

MRG sekansları	1.5 Tesla MRG cihazı (Siemens Magnetom Aera Syngo MR D13, Erlangen, Germany)					MRG sekansları	3.0 Tesla MRG cihazı (The Discovery™ MR750w, GE Healthcare (United States))				
	TR/TE (ms)	Kesit kalınlığı	Kesit sayısı	FOV	Çekim süresi		TR/TE (ms)	Kesit kalınlığı	Kesit sayısı	FOV	Çekim süresi
Lokalizör					0.19 dk	Lokalizör					0.30 dk
TRIM TRA	5070 ms/55 ms	4 mm	34	30 cm	5.40 dk	T2 IDEAL	7410 ms/87 ms	3.5 mm	44	36 cm	6.23 dk
T1 TSE TRA	521 ms/11 ms	4 mm	32	30 cm	2.42 dk	T1 FSE	446 ms/12.5 ms	3.5 mm	44	36 cm	1.18 dk
DAG (b-değeri: 50s/mm ² , 400s/mm ² , 800s/mm ²)	8700 ms/99 ms	4 mm	96	34 cm	3.41 dk	DAG (b-değeri: 50s/mm ² , 800s/mm ²)	6026 ms/ 63.1 ms	4 mm	80	36 cm	5.48 dk
T1 Dinamik	4,24 ms/1.67 ms	2 mm	7x80	32 cm	6.24 dk (6x1.04)	T1 Dinamik	7 ms/ 1.7 ms	1.4 mm	7x136	36 cm	7.92 dk (6x1.32)
Toplam süre					17.66 dk	Toplam süre					21.11 dk

3.1.4. Kısaltılmış Protokoller Özellikleri ve Değerlendirme Kriterleri

Çalışmamıza dahil olan 133 hasta, meme MRG konusunda biri 7 yıl (R1), diğeri 2 yıl (R2) deneyimli iki ayrı radyolog tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Okuyucular tarafından sadece hastaların histopatolojik olarak meme kanseri tanısı olduğu bilinmekte olup önceki görüntüleme bulguları, lezyon tarafı, lokalizasyonu, sayısı, metastatik lenfadenopati varlığı gibi bilgileri bilinmemektedir.

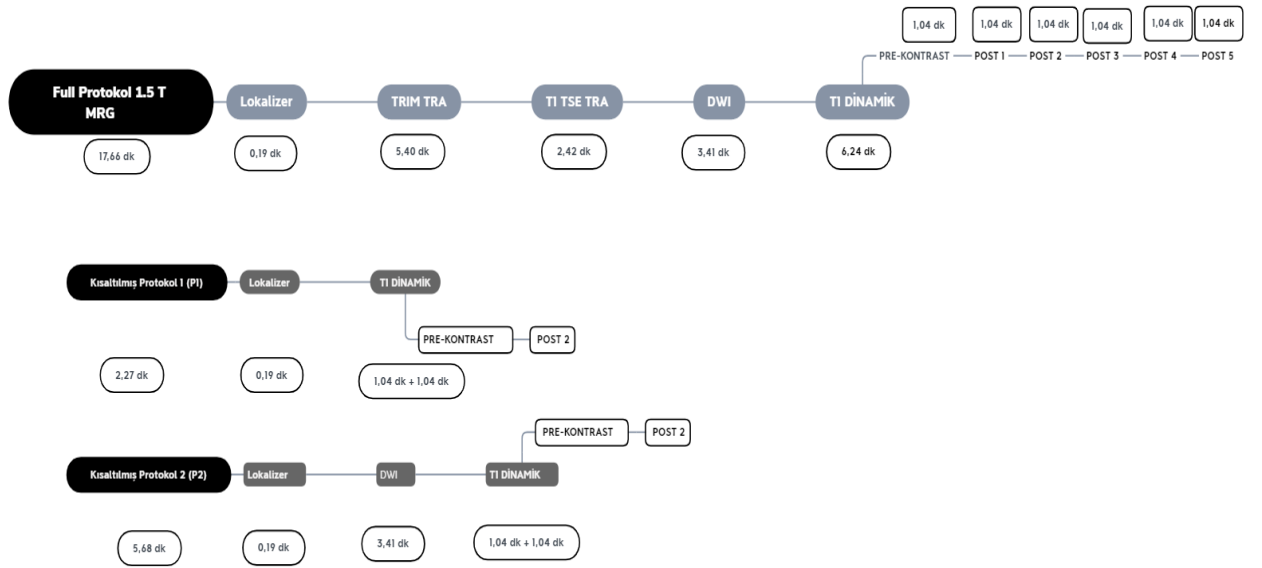
Tüm hastalar Protokol 1 (P1) ve Protokol 2 (P2) olarak tanımlanan 2 ayrı kısaltılmış meme MRG protokolü ile değerlendirilmiştir. Protokol1 (P1); aksiyal yağ baskılı prekontrast T1 ağırlıklı, postkontrast 2.dk T1 ağırlıklı ve substrakte görüntülerden oluşmaktaydı. Protokol 2 (P2); aksiyal yağ baskılı pre kontrast T1 ağırlıklı, postkontrast 2.dk T1 ağırlıklı, substrakte ve difüzyon ağırlıklı görüntülerden oluşmaktaydı. Şekil 7 ve Şekil 8’de protokollerin sekans ve süre bilgileri belirtilmiştir.

Hastaların MRG tetkikleri, bu iki protokolde iki radyolog tarafından, dört haftalık

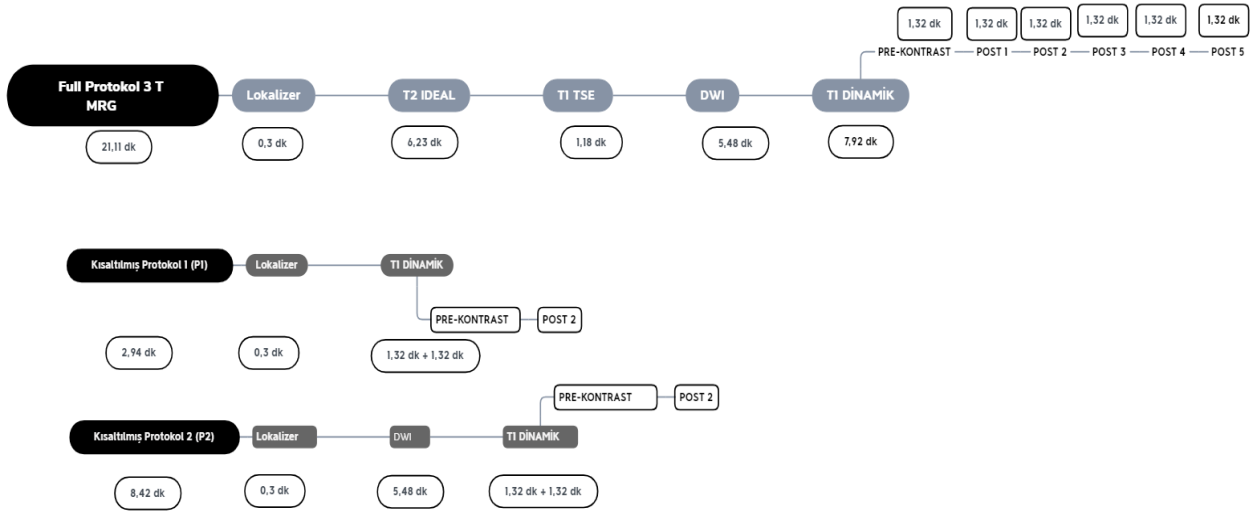
interval ile ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her hasta için her protokolde ACR Atlası baz alınarak, biçim, sınır ve kontrast tutulum gibi özellikleriyle malignite şüphesi taşıyan lezyon varlığı, sayısı, boyutu, yeri ve aksiller metastaz açısından şüpheli lenf nodu varlığı kaydedilmiştir. Ardından iki radyoloğun ortak konsensusu ile rutin tam protokol Meme MRG tetkiklerinde aynı parametreler ve ek olarak fibroglandüler doku yoğunluğu, arka plan parankimal kontrastlanma derecesi değerlendirilip kayıt altına alınmıştır.

Üçüncü bir radyolog tarafından hastaların sistemde kayıtlı US raporlarında yer alan lezyon varlığı, sayısı, boyutu, yeri, aksiller lenf nodu metastazı ve histopatolojik sonuçları kaydedilmiştir.

Lezyon yeri sağ, sol ve bilateral olarak sınıflandırılmış olup, lezyon sayısı ise tek lezyon, multifokal-multisentrik lezyon şeklinde kategorize edilmiştir. Lezyon boyutu için indeks lezyonun ve en büyük 2-3. odakların en uzun aksları ölçülmüştür. Aksiller lenf nodu metastazı varlığı veya yokluğu değerlendirilmiştir.



Şekil 7. 1.5T MRG cihazı çekim protokolü



Şekil 8. 3T MRG cihazı çekim protokolü

3.2. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for the Social Science) versiyon Windows 20.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma, ortanca (minimum-maksimum), frekans dağılımı ve yüzde olarak sunulmuştur. US, biyopsi, tam protokol ve okuyucuların değerlendirmeleri arasındaki uyum Kappa testi ile değerlendirilmiştir. Uyum oranları $p < 0.05$ durumunda anlamlı kabul edilerek % olarak belirtildi. Ölçüm verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğine Shapiro-Wilk testi ile bakıldı. Normal dağılım gösteren veriler One-Way ANOVA testi ile karşılaştırıldı. Tüm testlerde $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Olguların Tanımlayıcı Bulguları

Çalışmaya dahil edilen 133 kadın hastanın yaş ortalaması 54.77 ± 11.7 bulunmuştur (**Tablo 7.**). Hastaların meme MRG tetkiklerinin %83'si 3.0 Tesla MRG cihazında (GE Healthcare, The Discovery™ MR750w, United States), %17'si 1.5 Tesla MRG cihazında (Siemens, Magnetom Aera Syngo MR D13, Erlangen, Germany) elde olunmuştur (**Tablo 8.**).

Tablo 7. Olguların yaş, cinsiyet özelliklerine göre dağılımı

	N	Ort.± s.s	Minimum	Maximum
Kadın	133	54.61±12.6	20	85
Total	133	54.77±12.6	20	85

Tablo 8. Olguların MRG cihazına göre dağılımı

Cihaz Tipi	N	%
3.0 Tesla MRG (GE Healthcare)	110	83
1.5 Tesla MRG (Siemens)	23	17

Histolojik alt tiplere bakıldığında, hastaların 103'ü invaziv duktal karsinom, 5'i invaziv lobüler karsinom, 6'sı müsinöz karsinom, 3'ü miks tip invaziv meme karsinom, 4'ü spesifiye edilmemiş meme karsinom, 2'si medüller karsinom, 2'si tübüler karsinom, 1'i sarkomatöz diferansiyasyon gösteren meme karsinom, 2'si malign filloides tümör ve 5'si duktal karsinoma in situ morfoloji sergilemekteydi (**Tablo 9.**). Hastaların prognostik faktör dağılımı **Tablo 10.**'da belirtilmiştir.

Tablo 9. Meme karsinomlarının histopatolojik tiplerine göre dağılımı

	N	%
İnvaziv Duktal Karsinom	103	77.4
İnvaziv Lobüler Karsinom	5	3.8
Müsinöz Karsinom	6	4.5
Miks Tip İnvaziv Meme Karsinom	3	2.3
Spesifiye Edilmemiş Meme Karsinomu	4	3.0
Medüller Karsinom	2	1.5
Tübüler Karsinom	2	1.5
Sarkomatöz Diferansiyasyon Gösteren Meme Karsinomu	1	0.8
Malign Filloides Tümör	2	1.5
Duktal Karsinoma İn Situ	5	3.8
Total	133	100.0

Tablo 10. Lezyonların moleküler prognostik faktörlerinin dağılımı

		N	%
ER	Pozitif	112	84.2
	Negatif	17	12.8
	Veri yok	4	
PR	Pozitif	95	71.4
	Negatif	33	25.8
	Veri yok	5	
Cerb-B2	Pozitif	62	46.6
	Negatif	66	49.6
	Veri yok	5	
Ki-67	≤%15	42	31.6
	>%15	65	48.9
	Veri yok	26	
Histolojik grade	1	8	6
	2	76	76
	3	16	16
	Veri yok	33	

4.2. Kısaltılmış Meme MRG Protokol Veri Analizleri

4.2.1. Protokol 1 (P1) Verileri

Protokol 1 (P1); Meme MRG tetkiklerinin prekontrast T1A ve postkontrast T1A 2.dk sekanslarından oluşmaktadır.

4.2.1.1. Lezyon Taraf Değerlendirme Verileri

1.protokolde (P1) 1.okuyucu (R1); lezyonların %54.4'ü (n=74) sağ memede, %45.6'sı (n=62) sol memede bulunmaktaydı. 3 hastada bilateral memede lezyon mevcuttu. P1R1 lezyon yerini US, Tam Protokol ile sağ meme de sırasıyla %99, %98 oranlarında, sol memede sırasıyla %96, %98 doğru tespit etmiştir (p <0.05). Hem US hem de tam protokol ile arasındaki Kappa değerleri 0.9 'dur. Bu değerler US ve Tam Protokol ile P1R1 "Lezyon Taraf" değerlendirmeleri arasında mükemmel derecede uyum olduğunu gösterir. (**Tablo 11.**).

1.protokolde(P1) 2.okuyucu(R2); lezyonların %54'i (n=75) sağ memede, %46'i (n=65) sol memede bulunmaktaydı. 7 hastada bilateral memede lezyon mevcuttu. P1R2 lezyon yerini US, Tam Protokol ile sağ meme de sırasıyla %99, %100 oranlarında, sol memede sırasıyla %94, %98 doğru tespit etmiştir (p<0.05). Hem US hem de tam protokol ile arasındaki Kappa değerleri 0.9 ve 1'dir. Bu değerler US ve Tam Protokol ile P1R2 "Lezyon Taraf" değerlendirmeleri arasında mükemmel derecede uyum olduğunu gösterir. (**Tablo 11.**).

P1'de R1 ve R2 karşılaştırıldığında sağ memede lezyon yerini %98, sol memede %96 oranlarında doğru tespit etmiştir (p <0.05). Kappa değeri 0.9 'dur. Bu değer okuyucuların "Lezyon Taraf" değerlendirmelerinin mükemmel derecede uyumlu olduğunu gösterir. (**Tablo 12.**).

Tablo 11. Lezyon Taraf Değerlendirmede, Protokol 1 (P1) ile meme US ve tam protokol meme MRG uyumu

LEZYON TARAF		P1R1			P1R2		
		Genel Uyum %	Kappa	p	Genel Uyum%	Kappa	p
US	Sağ	%99	0.9	0.000	%99	0.9	0.000
	Sol	%96	0.9	0.000	%94	0.9	0.000
TAM PROTOKOL							
	Sağ	%98	0.9	0.000	%100	1	0.000
	Sol	%98	0.9	0.000	%98	0.9	0.000

Tablo 12. Protokol 1(P1)'de Radyologların lezyon taraf değerlendirme uyumu

LEZYON TARAF		P1R1		
		Genel Uyum %	Kappa	p
P1R2	Sağ	%98	0.9	0.000
	Sol	%96	0.9	0.000

4.2.1.2. Lezyon Sayı Değerlendirme Verileri

P1'de R1; hastaların %67'sinde (n=90) tek odakta, %33'ünde (n=43) birden fazla odakta lezyon saptamıştır. P1R1'de lezyon odak saptama açısından US, Tam Protokolle ile sırasıyla %77, %84 oranlarında uyum mevcuttur ($p < 0.05$). P1R1 ile US arasındaki Kappa değerleri 0.44'dır. Bu değer orta derecede uyum olduğunu gösterir. R1P1 ile Tam protokol arasındaki Kappa değerleri 0.66'dır. Bu değer iyi derecede uyum olduğunu gösterir (Tablo 13.).

P1’de R2; hastaların %62’sinde (n=83) tek odakta, %38’inde (n=50) birden fazla odakta lezyon saptamıştır. P1R2’de lezyon odak saptama açısından US, Tam Protokol ile sırasıyla %72, %86 oranlarında uyum mevcuttur (p <0.05). US ile arasındaki Kappa değerleri 0.35’dir. Bu değer orta düşük derecede uyum olduğunu gösterir. Tam protokol ile arasındaki Kappa değerleri 0.72’dir. Bu değer iyi derecede uyum olduğunu gösterir (**Tablo 13.**).

P1’de R1 ve R2 karşılaştırıldığında lezyon odak saptama açısından %85 oranında genel uyum saptanmıştır (p <0.05). Kappa değeri 0.7 ‘dur. Bu değer okuyucular arasında iyi derecede uyum olduğunu gösterir (**Tablo 14.**).

Tablo 13. Lezyon Sayı Değerlendirmede, Protokol 1(P1) ile meme US ve tam protokol meme MRG uyumu

Lezyon Odak Sayısı		P1R1		Genel Uyum %	Kappa	p	P1R2		Genel Uyum %	Kappa	p
		1 Odak	≥ 2 Odak				1 Odak	≥ 2 Odak			
US	1 Odak	81	21	%77	0.44	0.000	74	28	%72	0.35	0.000
	≥ 2 Odak	9	22				9	22			
Tam Protokol	1 Odak	72	3	%84	0.66	0.000	70	5	%86	0.72	0.000
	≥ 2 Odak	18	40				13	45			

Tablo 14. Protokol 1(P1)’de Radyologların lezyon odak sayı değerlendirme uyumu

Lezyon Odak Sayısı		P1R1		Genel Uyum %	Kappa	p
		1 ODAK	≥ 2 ODAK			
P1R2	1 ODAK	77	6	%85	0.7	0.000
	≥ 2 ODAK	13	37			

4.2.2. Protokol 2(P2) Verileri

Protokol 2(P2); Meme MRG Tetkiklerinin prekontrast T1A ve postkontrast T1A 2.dk ve DAG sekanslarından oluşmaktadır.

4.2.2.1. Lezyon Taraf değerlendirme Verileri

2.protokolde(P2) 1.okuyucu(R1); lezyonların %54.7'si (n=75) sağ memede, %45.3'ü (n=62) sol memede bulunmaktaydı. 4 hastada bilateral memede lezyon mevcuttu. P2R1 lezyon yerini US, Tam Protokolle ile sağ meme de sırasıyla %96, %97 oranlarında, sol memede sırasıyla %96, %99 doğru tespit etmiştir (p <0.05). Hem US hem de tam protokol ile arasındaki Kappa değerleri 0.9 'dur. Bu değer US ve Tam Protokol ile P2R1 "Lezyon Taraf" değerlendirmeleri arasında mükemmel derecede uyum olduğunu gösterir. (Tablo 15.).

2.protokolde(P2) 2.okuyucu(R2); lezyonların %54.6'sı (n=76) sağ memede, %45.4'ü (n=63) sol memede bulunmaktaydı. 6 hastada bilateral memede lezyon mevcuttu. P2R2 lezyon yerini US, Tam Protokolle ile sağ meme de sırasıyla %96, %97 oranlarında, sol memede sırasıyla %95, %99 doğru tespit etmiştir (p <0.05). Hem US hem de tam protokol ile arasındaki Kappa değerleri 0.9 'dir. Bu değer US ve Tam Protokol ile P2R2 "Lezyon Taraf" değerlendirmeleri arasında mükemmel derecede uyum olduğunu gösterir (Tablo 15.).

P2'de R1 ve R2 karşılaştırıldığında her iki memede lezyon yerlerini %98 oranında doğru tespit etmiştir (p <0.05). Kappa değeri 0.9 'dur. Bu değer okuyucuların "Lezyon Taraf" değerlendirmelerinin mükemmel derecede uyumlu olduğunu gösterir. (Tablo 16.).

Tablo 15. Lezyon Taraf Değerlendirmede, Protokol 2 (P2) ile meme US ve tam protokol meme MRG uyumu

LEZYON TARAF		P2R1			P1R2		
		Genel Uyum	Kappa	p	Genel Uyum	Kappa	p
		%			%		
US	Sağ	%96	0.9	0.000	%96	0.9	0.000
	Sol	%96	0.9	0.000	%95	0.9	0.000
TAM PROTOKOL							
	Sağ	%97	0.9	0.000	%97	0.9	0.000
	Sol	%99	0.9	0.000	%99	0.9	0.000

Tablo 16. Protokol2 (P2)'de Radyologların lezyon taraf değerlendirme uyumu

LEZYON TARAF		P2R1		
		Genel Uyum %	Kappa	p
P2R2	Sağ	%98	0.9	0.000
	Sol	%98	0.9	0.000

4.2.2.2. Lezyon Odak Sayı değerlendirme Verileri

P2de R1; hastaların %53'sinde (n=71) tek odakta, %46'ünde (n=62) birden fazla odakta lezyon saptamıştır. P2R1 lezyon odak saptama açısından US, Tam Protokol ile sırasıyla %67, %84 oranlarında uyum mevcuttur (p <0.05). US ile arasındaki Kappa değerleri 0,3'dır. Bu değer düşük-orta derecede uyum olduğunu gösterir. Tam protokol ile arasındaki Kappa değerleri 0.7'dir. Bu değer iyi derecede uyum olduğunu gösterir (**Tablo 17.**).

P2de R2; hastaların %49.5'sinde (n=66) tek odakta, %50.5'inde (n=67) birden fazla odakta lezyon saptamıştır. P2R2 lezyon odak saptama açısından US, Tam Protokol ile sırasıyla %62, %80 oranlarında uyum mevcuttur (p <0.05). US ile arasındaki Kappa değerleri 0.25'dir. Bu değer düşük derecede uyum olduğunu gösterir. Tam protokol ile arasındaki Kappa değerleri 0.6'dır. Bu değer iyi derecede uyum olduğunu gösterir (**Tablo 17.**).

P2'de R1 ve R2 karşılaştırıldığında lezyon odak saptama açısından %82 oranında genel uyum saptanmıştır (p <0,05). Kappa değeri 0.65'tir. Bu değer okuyucular arasında orta derecede uyum olduğunu gösterir (**Tablo 18.**).

Tablo 17. Lezyon Odak Sayı Değerlendirmede Protokol 2 (P2) ile meme US ve tam protokol meme MRG uyumu

Lezyon Odak Sayı		P2R1		Genel Uyum %	Kappa	p	P2R2		Genel Uyum %	Kappa	p
		1 Odak	≥ 2 Odak				1 Odak	≥ 2 Odak			
US	1 Odak	65	37	%67	0.3	0.000	59	43	%62	0.25	0.001
	≥ 2 Odak	6	25				7	24			
Tam Protokol	1 Odak	63	12	%84	0.7	0.000	57	18	%80	0.6	0.000
	≥ 2 Odak	8	50				9	49			

Tablo 18. Protokol 2 (P2)'de Radyologların lezyon odak sayı değerlendirme uyumu

Lezyon Odak Sayı		P2R1		Genel Uyum %	Kappa	p
		1 ODAK	≥ 2 ODAK			
P2R2	1 ODAK	57	9	%82	0.65	0.000
	≥ 2 ODAK	14	53			

4.2. Tam Protokol Meme MRG ve US Veri Analizleri

4.3.1. Lezyon Taraf Değerlendirme Verileri

Tam protokol MRG tetkik verilerinde; lezyonların %55'i (n=76) sağda, %45'i (n=62) solda bulunmaktaydı. 5 hastada bilateral lezyon bulunmaktaydı. US tetkik verilerinde; lezyonların %54.7'si (n=75) sağda, %45.3'ü (n=62) solda bulunmaktaydı. 4 hastada bilateral lezyon bulunmaktaydı.

US ile karşılaştırıldığında sağ memede lezyon saptamada %99, sol memede lezyon saptamada %96 genel uyum bulunmuştur. Kappa değerleri 0.9'dur. Bu değer Tam Protokol ile US arasında "Lezyon Taraf" değerlendirme açısından mükemmel derecede uyum olduğunu gösterir. (Tablo 19.).

Tablo 19. Tam Protokol MRG ile US arasındaki lezyon taraf değerlendirme uyumu

LEZYON TARAF		Tam Protokol			
		Genel Uyum %	Kappa	p	
US	Sağ		%99	0.9	0.000
	Sol		%96	0.9	0.000

4.3.2. Lezyon Odak Sayı Değerlendirme Verileri

Tam Protokol'de; hastaların %56'sında (n=75) tek odakta, %44'inde (n=58) birden fazla odakta lezyon saptamıştır. US'de; hastaların %76'sında (n=102) tek odakta, %24'inde (n=31) birden fazla odakta lezyon saptamıştır.

Tam protokol MRG ile US karşılaştırıldığında lezyon odak saptama açısından %70 oranında genel uyum mevcuttur ($p < 0.05$). Kappa değerleri 0.33'dur. Bu değer düşük orta derecede uyum olduğunu gösterir. (Tablo 20.).

Tablo 20. Tam Protokol MRG ile US arasındaki lezyon odak sayı değerlendirme uyumu

Lezyon Odak Sayı		Tam Protokol		Genel Uyum %	Kappa	p
		1 ODAK	≥ 2 ODAK			
US	1 ODAK	68	34	%70	0,33	0,000
	≥ 2 ODAK	7	24			

4.4.Tüm Protokol ve Modalitelerde Veri Karşılaştırmaları

4.4.1 Tüm Protokol ve Modalitelerde Bilateralite Değerlendirme Verileri

Çalışmaya dahil edilen 133 hastanın tam protokol MRG tetkik verilerinde; malignite şüpheli lezyonların %55'i (n=76) sağda, %45'i (n=62) solda bulunmaktaydı. 5 hastada bilateral lezyon saptandı. Bu 5 hastanın 2'sinde histopatolojik olarak kanıtlanmış bilateral meme malignitesi saptandı. US tetkik verilerinde; lezyonların %54.7'si (n=75) sağda, %45.3'ü (n=62) solda bulunmaktaydı. 4 hastada bilateral lezyon saptandı. Bu 4 hastanın 1'inde histopatolojik olarak kanıtlanmış bilateral meme malignitesi saptandı. Lezyon yerini saptamada Tam protokol MRG ve US arasında %98 genel uyum mevcuttu (Kappa değerleri ≥ 0.9 , $p < 0.001$).

Tüm değerlendirmelerde 133 hastanın 10'unda bilateral memede malignite şüpheli lezyon saptanmıştır (**Tablo 21.**) 10 hastanın 8'inde bilateral meme biyopsisi yapılmış olup, 2 sine bilateral meme kanseri tanısı konulmuştur. Bilateral biyopsi yapılmayan 2 hastada, sadece P1R2 de bilateral memede malignite şüpheli lezyon saptanmıştır. Bu hastaların sağ memede belirtilen lezyonları histopatolojik olarak malignite tanısı almış olup, sol memede tanımlanan lezyonlar ise diğer MRG protokollerinde ve US de radyolojik açıdan benign olarak değerlendirilip biyopsi yapılmamıştır. Bu olgularda, aynı radyolog 2. protokolde (P2R2) malign lezyonların tarafını doğru değerlendirmiş olup bu durum, P2 de P1 'e ek olarak kullanılan DAG sekansın malign benign ayırımındaki katkısını göstermektedir. Ayrıca meme MRG'de daha tecrübeli olan 1.radyolog 1.protokolde (P1R1) bu olguların taraf değerlendirmesini doğru olarak yapmıştır. Memeye spesifik çalışan deneyimli radyologlar ile kısaltılmış protokol meme MRG spesifikite değerleri artmaktadır (**Tablo 21.**).

Tablo 21. Protokollere ve Görüntüleme Modelitelerine Göre Bilateral Malign Lezyon Değerlendirme Verileri

	Hasta yaşı	P1R1	P1R2	P2R1	P2R2	Tam Protokol	US	Patoloji		Malign alt tip
								Sağ	Sol	
1.	45	Bilateral	Bilateral	Sol	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Benign	Malign	MFT
2.	45	Sağ	Sağ	Sağ	Sağ	Sağ	Bilateral	Malign	Benign	IDC
3.	44	Sağ	Sağ	Sağ	Sağ	Sağ	Bilateral	Malign	Benign	IMK
4.	74	Sol	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Sol	Benign	Malign	Müsinöz
5.	47	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Sağ	Malign	Malign	IMK
6.	48	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Malign	Malign	IDC
7.	47	Sağ	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral	Sağ	Malign	Benign	IDC
8.	44	Sağ	Bilateral	Sağ	Bilateral	Sağ	Sağ	Malign	Benign	IDC
9.	62	Sağ	Bilateral	Sağ	Sağ	Sağ	Sağ	Malign	-	Müsinöz
10.	59	Sağ	Bilateral	Sağ	Sağ	Sağ	Sağ	Malign	-	IDC

Bilateral Meme Kanseri Saptama Oranları	Sensitivite	%100	%100	%100	%100	%100	%50
	Spesifite	%99,2	%95,4	%98,4	%96,9	%97,7	%97,7
	Pozitif Prediktif Değer	%66,6	%25	%50	%33,3	%40	%25
	Negatif Prediktif Değer	%100	%100	%100	%100	%100	%99,2

4.4.2 Tüm Protokol ve Modalitelerde Lezyon Multifokalite-Multisentrisite Değerlendirme Verileri

1.Protokolde 1.Radyolog (P1R1) ve 1.Protokolde 2.Radyolog (P1R2), 133 hastanın %12-16'sında multifokal-multisentrik hastalık tanımlanmıştır.

2.Protokolde 1.Radyolog (P2R1) ve 2.Protokolde 2.Radyolog (P2R2), 133 hastanın %20-23,5'inde multifokal-multisentrik hastalık tanımlanmıştır.

Tam Protokol'de; 133 hastanın %17'sinde multifokal-multisentrik hastalık tanımlanmış iken US'de bu oran %5'tir (**Tablo 22.**).

Tablo 22. Malignite şüpheli lezyon sayılarının protokollere ve görüntüleme modelitelerine göre dağılımı

	P1R1	P1R2	P2R1	P2R2	Tam	US
1 odakta	90	83	71	66	75	102
2 odakta	27 (%20)	29 (%22)	35 (%26)	36 (%27)	36 (%27)	25 (%19)
≥ 3 odakta	16 (%12)	21 (%16)	27 (%20)	31 (%23,5)	22 (%17)	6 (%5)

4.4.3 Tüm Protokol ve Modalitelerde Lezyon Boyut Değerlendirme Verileri

Tüm hastalarda Meme US, kısaltılmış protokoller ve tam protokol meme MRG tetkiklerinde saptanan indeks, 2. ve 3. odak lezyonların en uzun aks ölçüm parametreleri ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler olarak tanımlayıcı istatistik tablosunda özetlenmiştir (**Tablo 23.**).

Diğer protokoller ile karşılaştırıldığında meme US tetkikinde, tüm odaklardaki lezyon boyunlarının 4-5 mm daha az ölçüldüğü görülmektedir. Kısaltılmış protokoller ve tam protokol Meme MRG tetkiklerinde lezyon boyut ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Farklı protokoller ile ölçülen indeks lezyon boyutları One-Way ANOVA Testi ile değerlendirilmiş olup $p=0.022$ ile veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Yapılan Post Hoc Testi ile de US lezyon ölçümleri ile tüm MRG protokolleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p> 0.05$). MRG protokollerinin kendi arasında değerlendirilmesinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p<0.001$).

Tanımlayıcı istatistik tablosuna bakıldığında, “n” ile gösterilen satırda o protokole ait saptanan ikinci ve üçüncü lezyon odak sayılarını vermektedir. En az ek odak saptayan görüntüleme modalitesi US’ dir. Tam protokol ve ikinci protokollerindeki ikinci ve üçüncü lezyon saptama sayıları birbirine yakın ve birinci protokolden yüksektir. 2.ve 3.odak boyut ölçümlerinde ise rakamsal fark saptanmış olsa da istatistiksel olarak US ve MRG protokolleri arasında anlamlı fark saptanmadı ($p=0.232$, $p=0.363$)

Tablo 23. Meme US, kısaltılmış protokoller ve tam protokol meme mrg tetkiklerinde indeks, 2-3. lezyonların boyut ve sayı parametreleri

	İndeks Lezyon boyut (mm)				2. Lezyon sayı ve boyut (mm)					3. Lezyon sayı ve boyut (mm)				
	Std. Min. Maks.				Std.					Std.				
	Ortalama	Sapma			n	Ortalama	Sapma	Min.	Maks	n	Ortalama	Sapma	Min.	Maks.
US	22,8	12,4	6	100	31	12,4	5,4	4	25	6	9,2	3,1	6	13
P1R1	28,3	16,5	7	120	43	17,0	8,6	5	45	16	14,3	7,8	1	35
P1R2	27,3	15,1	7	115	50	15,4	8,6	5	42	21	13,4	9,1	1	40
P2R1	28,4	16,0	8	117	62	17,0	8,9	7	50	27	14,1	6,5	7	40
P2R2	27,7	15,8	7	115	67	15,7	9,5	5	46	31	12,2	7,3	1	32
Tam	28,4	16,0	7	124	58	16,1	9,6	5	47	22	15,7	6,7	6	34

4.5. Modaliteler arası ve Protokoller Arası Uyuma Etkili Parametre Verileri

4.5.1. MRG de Arka Plan Kontrastlanma ve Fibroglandüler Doku Yoğunluğu İlişkisi

Meme fibroglandüler doku yoğunluğu (FGD) yağlı(A), dağınık fibroglandüler(B), heterojen fibroglandüler(C), yoğun fibroglandüler(D) olarak, arka plan kontrastlanması (APK) ise minimal (1), hafif (2), orta (3), belirgin (4) olarak tam protokol MRG’de sınıflandırılmıştır. Hastaların %19.5’inde (n=26) yağlı, %21.8’sinde (n=29) dağınık fibroglandüler, %33.8’ünde (n=45) heterojen fibroglandüler, %24.8’ünde (n=33) yoğun fibroglandüler meme yapısı saptandı. Kontrastlı incelemelerde hastaların %24’ünde (n=32) minimal, %27’ünde (n=36) hafif, %28’inde (n=37) orta, %21’inde (n=28) belirgin APK mevcuttu. **Tablo 24.**’de gösterildiği üzere fibroglandüler doku ile arka plan kontrastlanması arasında pozitif yönlü iyi düzeyde bir korelasyon vardır. Korelasyon katsayısı 0.618’dir. Yani fibroglandüler doku düzeyinin artması ile arkaplan kontrastlanmasının da arttığı söyleyebiliriz. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$).

Tablo 24. Tam Protokol MRG’de, meme parankiminin FGD ve APK derecelerinin karşılaştırmalı dağılımı

			Arka Plan Kontrastlanması	
			Minimal/ Hafif	Orta/ Belirgin
Fibroglandüler Doku Yoğunluğu	Yağlı / Dağınık Fibroglandüler	N	47	8
		%	%85	%15
	Heterojen Fibroglandüler / Yoğun Fibroglandüler	N	21	57
		%	%27	%73

4.5.2. Fibroglandüler Doku Yoğunluğunun Modaliteler Arası Uyum İlişkisi

Malignite şüpheli odak değerlendirmede tam protokol MRG ve US arasında uyum saptanan hastalarda, meme parankim yoğunluk (FGD) dağılımı birbirlerine yakın oranlarda iken, uyumsuzluk saptanan hastalarda heterojen fibroglandüler (C) ve yoğun fibroglandüler (D) doku paterni yönünde oran minimal artmıştır (**Tablo 25.**).

4.5.3. Arka Plan Kontrastlanma Paterni ile Modaliteler Arası Uyum İlişkisi

Tüm MRG protokollerinde, Orta ve Belirgin (3-4) arka plan kontrastlanma yapısındaki hastalarda uyumsuzluk oranları Minimal ve Hafif (1-2) olanlara göre minimal daha yüksek bulunmuştur (**Tablo 25.**).

Tablo 25. Protokoller arası malign lezyon sayısı değerlendirme uyumsuzluğu ile meme FGD ve APK tutulumu ilişkisi

Lezyon Sayı Değerlendirmede Protokoller Arası Uyumsuzluk		Fibroglandüler Doku Yoğunluğu	
		1 ve 2	3 ve 4
Tam Protokol / US	Uyumsuzlar	%39	%61
	51/133	20	31
		Arka Plan Kontrast Tutulumu	
		Minimal ve Hafif	Orta ve Belirgin
P1R1 / Tam protokol	Uyumsuzlar	%48	%52
	38/133	18	20
P1R2 / Tam protokol	Uyumsuzlar	%48	%52
	27/133	13	14
P2R1 / Tam protokol	Uyumsuzlar	%45	%55
	31/133	14	17
P2R2 / Tam protokol	Uyumsuzlar	%42	%58
	38/133	16	22

4.6. Metastatik Lenfadenopati Değerlendirme Verileri

Biyopsi ve/veya operasyonda sentinel lenf nodu prosedürü ile histopatolojik olarak metastatik lenfadenopati pozitif (n:63) ve metastatik lenfadenopati negatif (n:55) olma durumu 118 hastada kanıtlanmıştır. 15 hastada metastatik lenfadenopati varlığı ile ilgili histopatolojik veri elde edilememiştir. Metastatik lenfadenopati varlığının Meme US, kısaltılmış protokoller ve tam protokol Meme MRG tetkiklerinde değerlendirme verileri aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir (**Tablo 26.**). US de MRG protokolleri ile karşılaştırıldığında metastatik lenfadenopati saptama duyarlılığı en düşük iken, özgüllüğü en yüksek bulunmuştur. Histopatoloji ile metastatik lenfadenopati genel değerlendirme uyumu, Tam Protokolde ve her iki kısaltılmış Meme MRG Protokolünde ise Radyolog 1 (R1)'de daha yüksek saptandı.

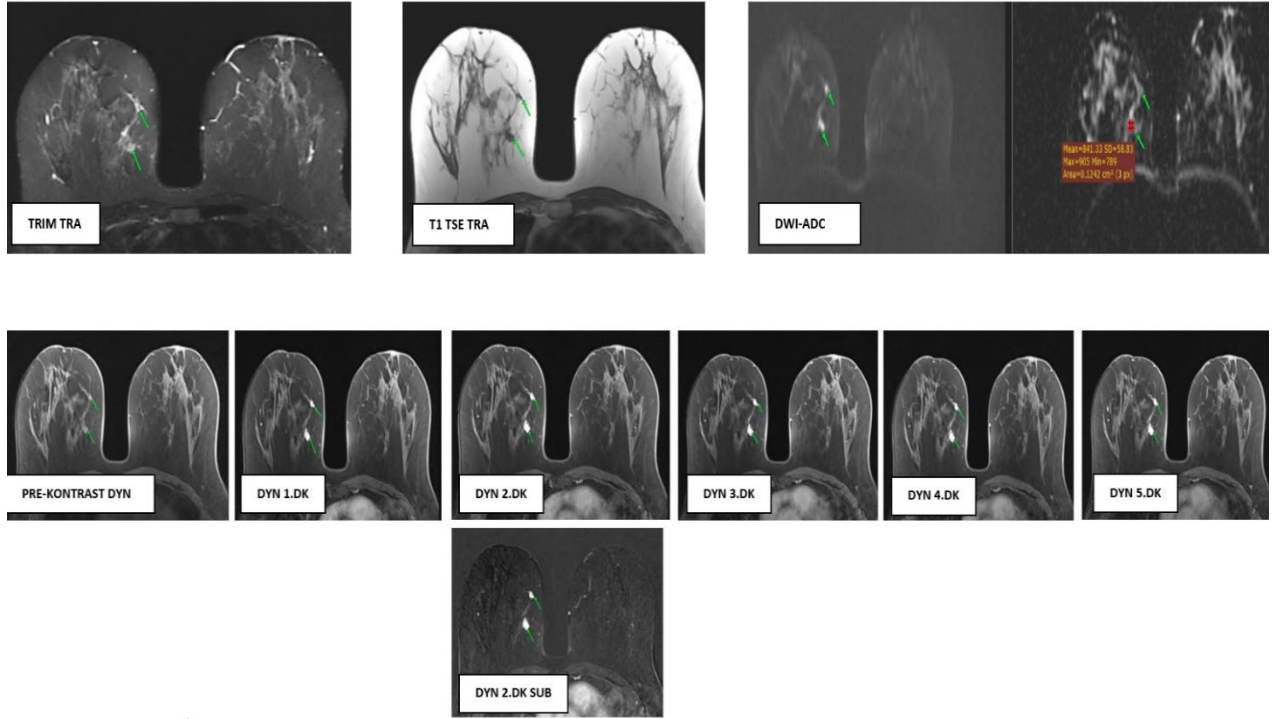
Tablo 26. Histopatolojik olarak metastatik aksiller lenfadenopati pozitif olan hastaların, modaliteler arası değerlendirme verileri

	Genel Uyum	Duyarlılık	Özgüllük	Negatif Prediktif Değer (NPD)	Pozitif Prediktif Değer (PPD)	Kappa	p
N:118	%	%	%				
P1R1	%78,8	%77,8	%80	%75,9	%81,7	0,6	0,000
P1R2	%64,4	%85,7	%40	%71	%62,1	0,3	0,002
P2R1	%72,8	%77,8	%67	%72,5	%73,1	0,5	0,000
P2R2	%63,5	%79,4	%45	%65,8	%62,5	0,3	0,004
Tam Protokol MRG	%79,6	%84,1	%74,5	%80,3	%79,1	0,6	0,000
US	%70,3	%47,6	%96,4	%61,6	%93,7	0,42	0,000

5. OLGU ÖRNEKLERİ

5.1. Olgu 1

55 yaşında kadın hasta. US raporunda sağ meme orta iç kadranda 10x8 mm boyutunda, mikrolobüle konturlu, heterojen hipoekoik solid lezyon BI-RADS 4C raporlanmıştır. Biyopsi öncesi 1.5 T MRG cihazında çekilen Tam Protokol Meme MRG değerlendirmesinde sağ meme orta iç kadranda 12x7mm ve anterolateralinde 6.2x4 mm boyutlarında irregüler konturlu nodüler lezyonlarda DAG da diffüzyon kısıtlanması ve 0.8 gibi düşük ADC değerleri saptanmıştır. Aksiller lenf nodu metastazı için şüpheli görünüm izlenmemiştir. Tam protokol MRG’de Fibroglandüler doku yoğunluğu; C (Heterojen Fibroglandüler), Arka Plan Kontrastlanması; 1 (Minimal) olarak değerlendirilmiştir. Kısaltılmış protokol 1 (P1)’de postkontrast 2.dk aksiyal yağ baskılı T1A ve elde olunan substrakte görüntüler, Kısaltılmış protokol 2 (P2)’de ek olarak DAG-ADC görüntüler değerlendirilerek tüm parametreler Tam protokol ile uyumlu doğru tespit edilmiştir. Trucut biyopsi ile invaziv duktal karsinoma (ER+PR+ Cerb-B2- Ki-67≤%15) tanısı aldı.



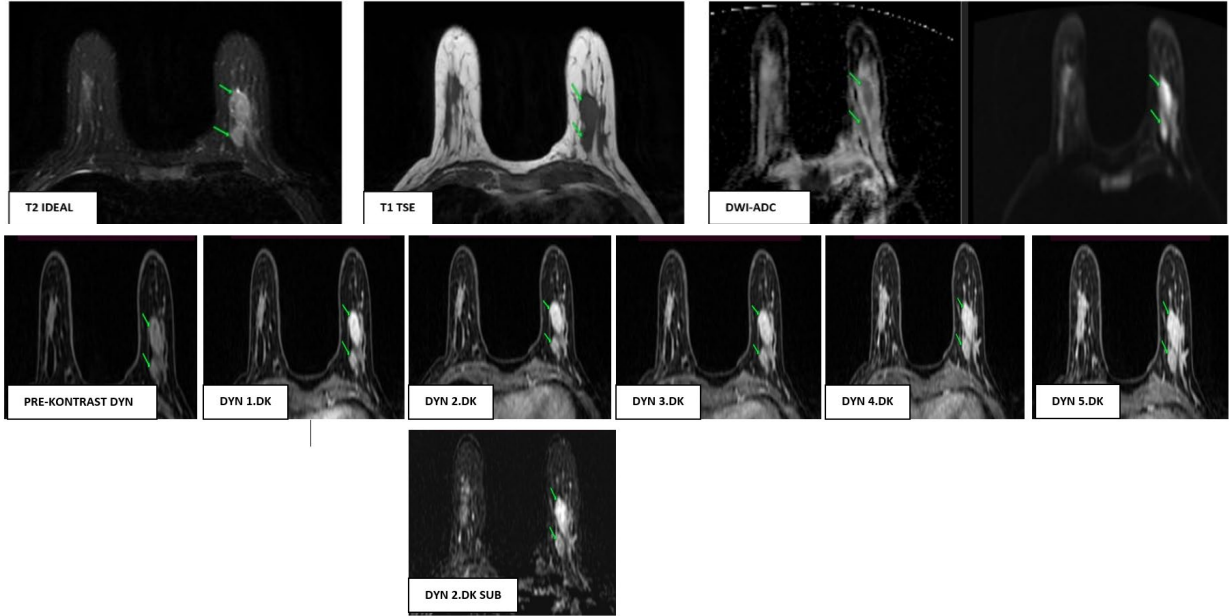
Şekil 9. Olgu 1. Tam protokol MRG’ deki tüm sekanslarda sağ meme iç kadrındaki iki adet invaziv duktal karsinoma odağı görülmektedir (yeşil oklar).

Tablo 27. Olgu 1. Tam protokol MRG ile Kısaltılmış Protokol MRG Tetkiklerinin Sekans Bilgileri

	TRIM TRA	T1 TSE TRA	DAG-ADC	Prekontrast	DYN 1.DK + SUB	DYN 2.DK+ SUB	DYN 3.DK+ SUB	DYN 4.DK+ SUB	DYN 5.DK+ SUB
Tam Protokol	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
Kısaltılmış Protokol 1 (P1)	YOK	YOK	YOK	VAR	YOK	VAR	YOK	YOK	YOK
Kısaltılmış Protokol 2 (P2)	YOK	YOK	VAR	VAR	YOK	VAR	YOK	YOK	YOK

5.2. Olgu 2

44 yaşında kadın hasta. US raporunda sol orta alt kadranda ve prepektoral yerleşimli 21x11 mm, 13.5x8 mm, 9x5 mm boyutlarında milimetrik kalsifik odaklar içeren hipoekoik lezyonlar BI-RADS 5 raporlanmıştır. Multifokal meme karsinomu (CA) ön tanısı ile biyopsi öncesi 3 T MRG cihazında çekilen Tam Protokol Meme MRG değerlendirmesinde 25x17 mm, 16x15 mm ve 17x11 mm boyutlarında heterojen-halkasal tarzda kontrast tutulumu sergileyen ve kitlesel lezyonlar izlenmiştir. Lezyonlarda DAG da difüzyon kısıtlanması ve 0.6 gibi düşük ADC değerleri saptanmıştır. Prepektoral kasta invazyon bulgusu saptanmadı. Aksiller lenf nodu metastazı için şüpheli görünüm izlenmedi. Tam protokol MRG’de Fibroglandüler doku yoğunluğu; D (Yoğun Fibroglandüler), Arka Plan Kontrastlanması; 3 (Orta) olarak değerlendirilmiştir. Kısaltılmış protokol 1 (P1) ‘de postkontrast 2.dk aksiyal yağ baskılı T1A ve elde olunan substrakte görüntüler, Kısaltılmış protokol 2 (P2)’de ek olarak DAG-ADC görüntüler değerlendirilerek tüm parametreler Tam protokol ile uyumlu doğru tespit edilmiştir. Tru-cut biyopsi ile invaziv duktal karsinoma (ER+PR+ Cerb-B2- Ki-67 > %15) tanısı aldı.



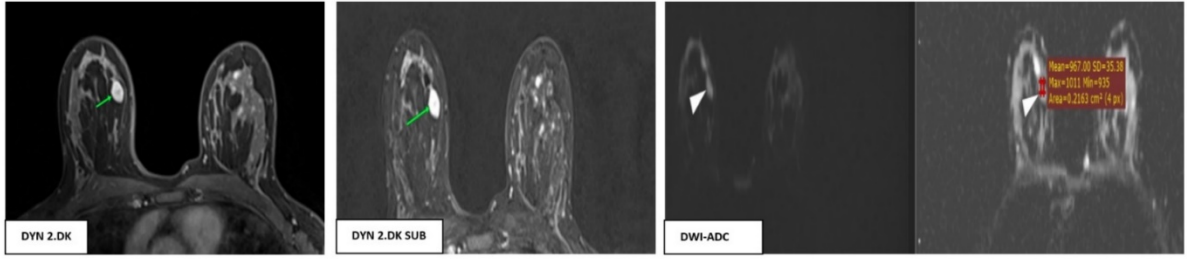
Şekil 10. Olgu 2. Tam protokol MRG’ deki tüm sekanslarda sol meme iç kadranda iki adet invaziv duktal karsinoma odağı görülmektedir (yeşil oklar)

Tablo 28. Olgu 2. Tam protokol MRG ile Kısaltılmış Protokol MRG Tetkiklerinin Sekans Bilgileri

	T2 IDEAL	T1 TSE	DAG- ADC	Prekontrast	DYN 1.DK + SUB	DYN 2.DK+ SUB	DYN 3.DK+ SUB	DYN 4.DK+ SUB	DYN 5.DK+ SUB
Tam Protokol	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
Kısaltılmış Protokol 1 (P1)	YOK	YOK	YOK	VAR	YOK	VAR	YOK	YOK	YOK
Kısaltılmış Protokol 2 (P2)	YOK	YOK	VAR	VAR	YOK	VAR	YOK	YOK	YOK

5.3. Olgu 3

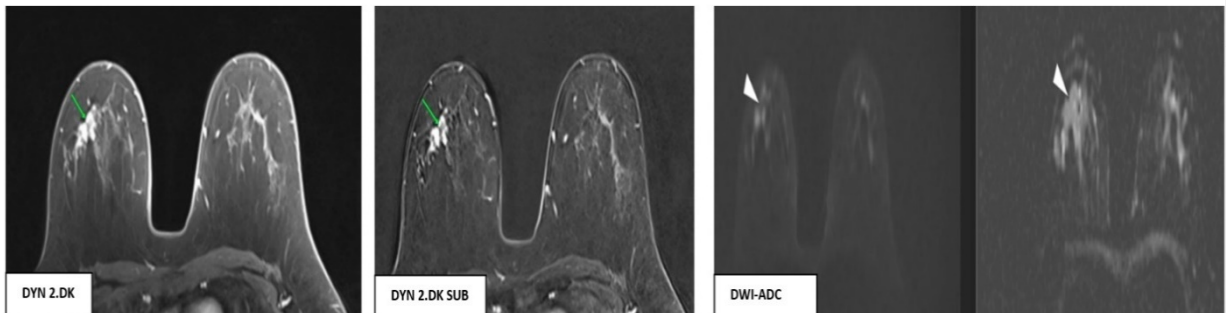
45 yaşında kadın hasta. US raporunda sol meme saat 11-12’de preareolar bölgede 14x12 mm lobüle konturlu hipoeoik solid lezyon BI-RADS 4C olarak raporlanmıştır. Sağ memede saat 2 hizasında 15x11 mm boyutunda hipoeoik solid-yoğun içerikli kist ayrımı yapılamayan nodüler lezyon BI-RADS 3 olarak kategorize edilmiştir. Sol Meme CA ön tanısı ile biyopsi öncesi 1.5 T MRG cihazında çekilen Tam Protokol Meme MRG değerlendirmesinde sol memede malignite şüphesi taşıyan ve DAG ‘da patolojik difüzyon kısıtlanması gösteren lezyon izlenmedi. Sağ meme üst iç kadran düzeyinde 15x10 mm boyutlarındaki nodüler lezyonda DAG da diffüzyon kısıtlanması ve 0.9 gibi düşük ADC değerleri saptanmış olup malignite şüpheli odak olarak değerlendirilmiştir. Kısaltılmış protokol 1 (P1) ‘de postkontrast 2.dk aksiyal yağ baskılı T1A ve elde olunan substrakte görüntüler, Kısaltılmış protokol 2 (P2)’de ek olarak DAG-ADC görüntüler değerlendirilerek tüm parametreler Tam protokol ile uyumlu doğru tespit edilmiştir. Sağ Memedeki lezyon tru-cut biyopsi ile invaziv lobüler karsinom, (ER+PR+ Cerb-B2- Ki-67≤%15) tanısı aldı. Sol Memedeki lezyon tru-cut biyopsi ile fibroadenom tanısı aldı.



Şekil 11. Olgu 3. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2)'deki tüm sekanslarda sağ meme üst-iç kadranda invaziv lobüler karsinom odağı görülmektedir (yeşil oklar-beyaz ok başları)

5.4. Olgu 4

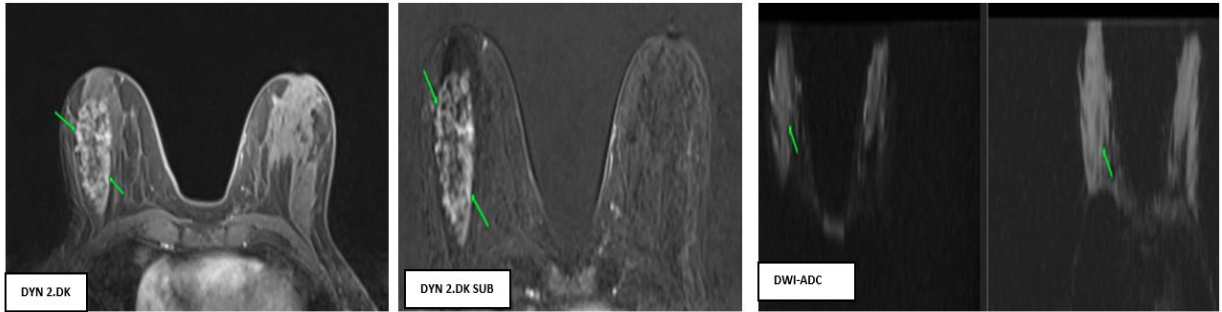
43 yaşında kadın hasta. US raporunda sağ meme üst-dış kadranda asimetrik fibroglandüler doku alanı içerisinde 17x13 mm boyutlarında parankimal distorsiyon alanı BI-RADS 4C olarak raporlanmıştır. Sağ Meme CA ön tanısı ile biyopsi öncesi 1.5 T MRG cihazında çekilen Tam Protokol Meme MRG değerlendirmesinde sağ meme üst-dış kadranda düzeyinde 32x14 mm boyutlarında kitlesel olmayan lezyon alanında DAG'da difüzyon kısıtlanması ve 0.9 gibi düşük ADC değerleri elde olunmuştur. Kısaltılmış protokol 1 (P1)' de 2.okuyucu(R2) Sol memede ikinci bir odak saptanmıştır. US ve Tam Protokol MRG de bu odak fibroadenom gibi benign lezyon olarak belirtilmiştir. Kısaltılmış protokol 1 (P1) 'de postkontrast 2.dk aksiyal yağ baskılı T1A ve elde olunan substrakte görüntüler, Kısaltılmış protokol 2 (P2)'de ek olarak DAG-ADC görüntüler değerlendirilerek tüm parametreler Tam protokol ile uyumlu doğru tespit edilmiştir. Sağ memedeki kitlesel olmayan lezyon alanı stereotaktik biyopsi ile Tübüler Karsinom, (ER+PR+ Cerb-B2- Ki-67≤%15) tanısı aldı.



Şekil 12. Olgu 4. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2) 'deki tüm sekanslarda sağ meme üst-dış kadranda Tübüler Karsinom odağı görülmektedir (yeşil oklar-beyaz ok başları)

5.5. Olgu 5

61 yaşında kadın hasta. US raporunda sağ meme orta-alt dış kadranda 3 mm çapa ulaşan duvarlarında milimetrik kalsifikasyonlar olan minimal duktal belirginleşmeler ve saat 9 hizasında areolaya 3 cm uzaklıkta meme parankimine dik yerleşimli 6.5x5 mm boyutlarında irregüler konturlu hipoekoik nodüler lezyon BI-RADS 4C olarak raporlanmıştır. Sağ meme CA ön tanısı ile biyopsi öncesi 1.5 T MRG cihazında çekilen Tam Protokol Meme MRG değerlendirmesinde sağ meme orta kadranda 50x30 mm boyutunda yoğun kitlesel olmayan asimetric kontrastlanma alanı, nonmass lezyon olarak değerlendirilmiştir. DAG 'da patolojik difüzyon kısıtlanması saptanmamıştır. Kısaltılmış protokol 1 (P1) 'de postkontrast 2.dk aksiyal yağ baskılı T1A ve elde olunan substrakte görüntüler, Kısaltılmış protokol 2 (P2)'de ek olarak DAG-ADC görüntüler değerlendirilerek tüm parametreler Tam protokol ile uyumlu doğru tespit edilmiştir. Sağ Memedeki nonmass lezyon Tru-cut biyopsi ile İnvaziv duktal karsinom, (ER-PR+ Cerb-B2+ Ki-67> %15) tanısı aldı. Operasyon materyalinde tümör boyutu 30 mm olarak saptanmıştır.

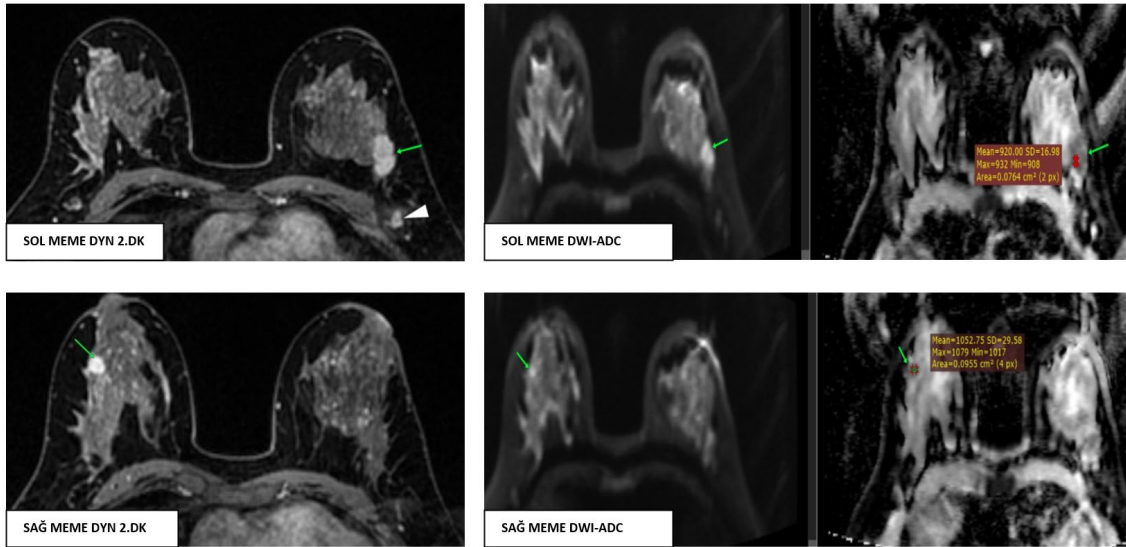


Şekil 13. Olgu 5. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2) 'deki tüm sekanslarda sağ meme orta kadranda İnvaziv duktal karsinom odağı görülmektedir (yeşil oklar)

5.6. Olgu 6

48 yaşında kadın hasta. US raporunda sol memede üst-orta kadranda irregüler konturlu çevresinde dezmoid reaksiyona ait ekojenik halosu bulunan 38x22 mm boyutlarında hipoekoik solid lezyon, sağ memede üst dış kadranda sınırları güçlükle seçilen spiküler konturlu, milimetrik kalsifik odaklı 11 mm çapında hipoekoik solid lezyon BI-RADS 5 olarak raporlanmıştır. Aksiller metastatik şüpheli lenf nodu saptanmamıştır.

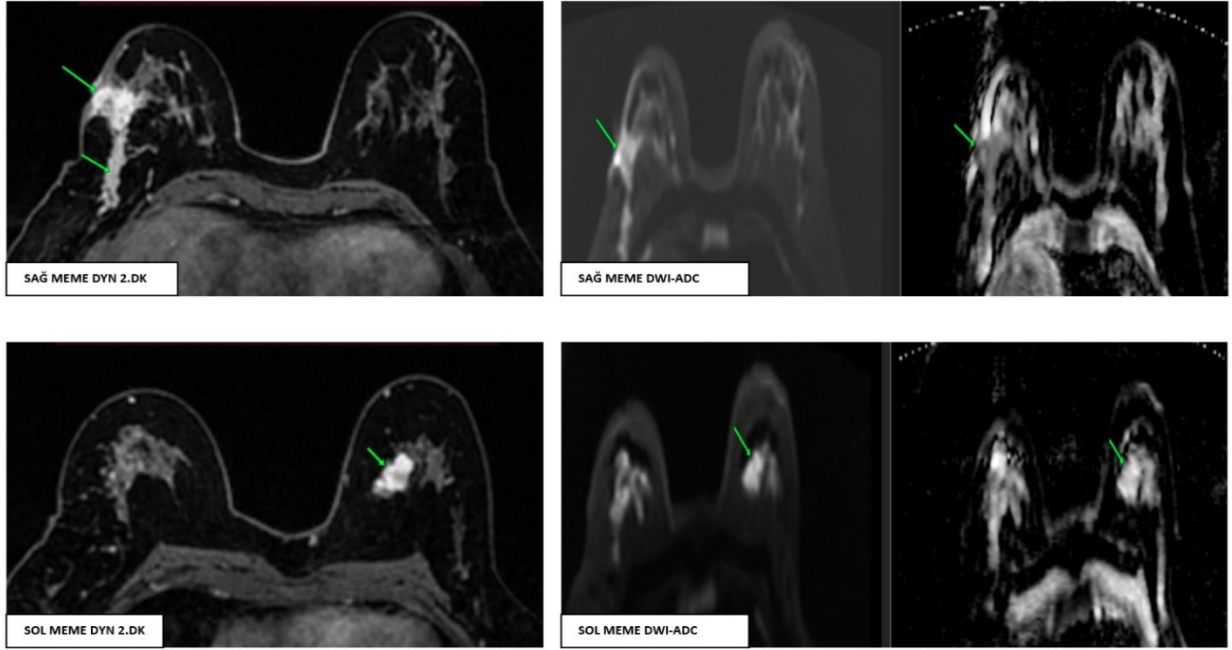
Bilateral Meme CA ön tanısı ile biyopsi öncesi 3 T MRG cihazında çekilen Tam Protokol Meme MRG değerlendirmesinde Sağ meme orta dış kadranda düzeyinde yaklaşık 14x8.5 mm çapında halkasal tarzda kontrast tutulumu sergileyen, sol meme üst-orta dış kadranda düzeyinde 25.5x14.5 mm boyutlarında spiküler konturlu lezyonlar izlenmiştir. Tanımlanan lezyonlarda DAG'da diffüzyon kısıtlanması ve 0.9-1 gibi düşük ADC değerleri elde olunmuştur. Sol aksillada metastaz açısından şüpheli lenf nodu saptanmıştır. Kısaltılmış protokol 1 (P1) 'de postkontrast 2.dk aksiyal yağ baskılı T1A ve elde olunan substrakte görüntüler, Kısaltılmış protokol 2 (P2)'de ek olarak DAG-ADC görüntüler değerlendirilerek tüm parametreler Tam protokol ile uyumlu doğru tespit edilmiştir. Trucut biyopsi ile sağ memedeki lezyon yaygın duktal karsinoma in situ komponenti içeren invaziv duktal karsinom (ER+PR+ Cerb-B2+ Ki-67≤%15), sol memedeki lezyon invaziv duktal karsinom, tanısı aldı (ER+PR+ Cerb-B2+ Ki-67≤%15). Sentinel lenf nodu biyopsisinde sol aksiller metastatik lenfadenopatiler saptandı.



Şekil 14. Olgu 6. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2) 'deki tüm sekanslarda sağ meme orta-dış kadranda, sol meme üst-orta kadranda invaziv duktal karsinom odakları (yeşil oklar) ve sol aksiller metastatik lenfadenopati görülmektedir (beyaz ok başı)

5.7. Olgu 7

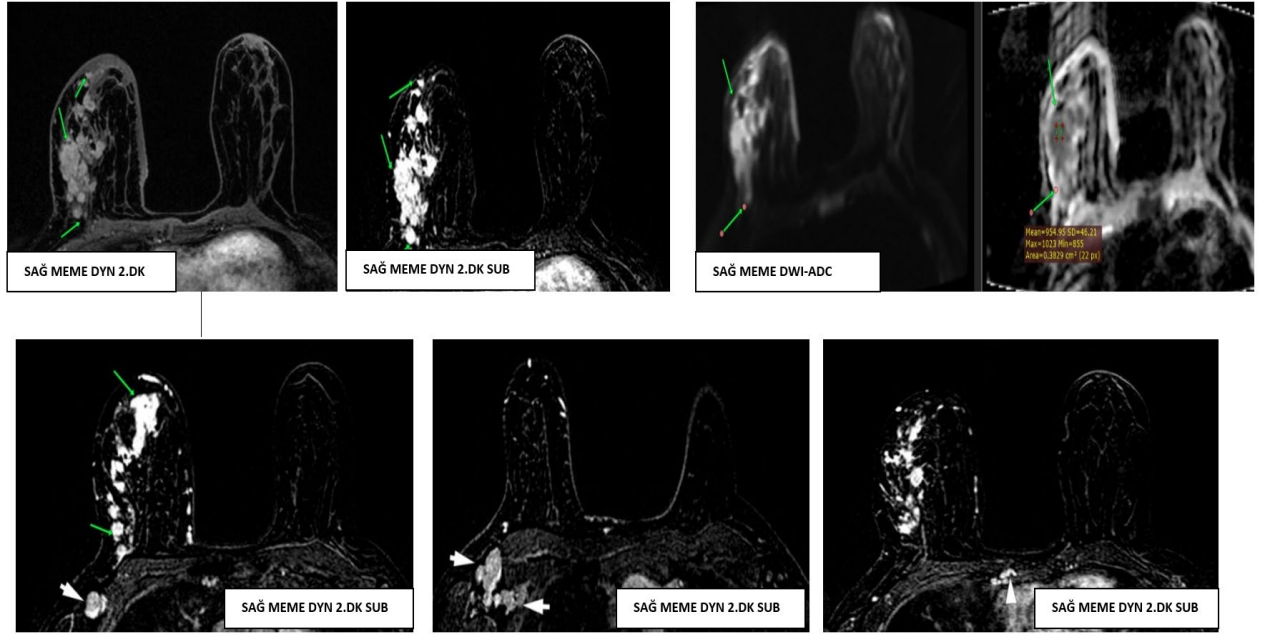
47 yaşında kadın hasta. US raporunda sol meme iç kadranda makrolobüle, cilde paralel 29.1x12.3 mm boyutlarında hipoeoik solid lezyon fibroadenom olarak değerlendirilmiş malignite şüphesi bildirilmemiş, sağ meme üst dış kadranda retroareolar alanda meme başına çekintiye neden olan 30x21 mm boyutlarında spiküler konturlu hipoeoik parankim alanı ve alt dış kadranda parankimal distorsiyon alanı içerisinde 2 adet 6.8x4.6 mm ve 12x9,5 mm boyutlarında hipoeoik lezyonlar ise BI-RADS 5 olarak raporlanmıştır. Sağ Meme CA ön tanısı ile biyopsi öncesi 3 T MRG cihazında çekilen Tam Protokol Meme MRG değerlendirmesinde sol memede iç kadranda makrolobüle, 27x18 mm boyutlarında, DAG'de 1.6 gibi yüksek ADC değerlerde ılımlı difüzyon kısıtlanması gösteren lezyon ve sağ memede orta-dış kadranda retroareolar uzanım gösteren ancak meme başı areola kompleksini invaze etmeyen, 61x21 mm boyutlarında, DAG'de difüzyon kısıtlanması ve 0.9-1 gibi düşük ADC değerleri saptanan, kitlesel olmayan lezyon alanı malignite şüpheli olarak değerlendirilmiştir. Kısaltılmış protokol 1 (P1) 'de postkontrast 2.dk aksiyal yağ baskılı T1A ve elde olunan substrakte görüntüler, Kısaltılmış protokol 2 (P2)'de ek olarak DAG-ADC görüntüler değerlendirilerek tüm parametreler Tam protokol ile uyumlu doğru tespit edilmiştir. Tru-cut biyopsi ile sol memedeki lezyon invaziv lobuler karsinom infiltrasyonu içeren fibroadenom, sağ memedeki kitlesel olmayan parankim alanı invaziv karsinom (ER+PR+ Cerb-B2- Ki-67> %15) tanısı aldı.



Şekil 15. Olgu 7. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2) 'deki sekanslarda sağ meme orta-dış kadrındaki İnvaziv karsinom odağı ve uzanımı (yeşil oklar) ve sol meme üst-orta kadrındaki İnvaziv lobüler karsinom infiltrasyonu içeren fibroadenom (yeşil oklar) görülmektedir

5.8. Olgu 8

35 yaşında kadın hasta. US raporunda sağ meme dış kadranı dolduran net sınırları seçilemeyen ve boyut ölçülemeyen birbirleri ile devamlılık gösteren mikrokalsifikasyon kümeleri içeren irregüler hipoeoik alan ve çok sayıda hipoeoik satellit nodüler lezyonlar BI-RADS 5 olarak raporlanmıştır. Sağ aksiller çok sayıda metastatik lenf nodları izlenmiştir. Sağ Meme CA ön tanısı ile biyopsi öncesi 3 T MRG cihazında çekilen Tam Protokol Meme MRG değerlendirmesinde sağ meme üst dış kadranı dolduran retroareolar alana uzanan büyüğünün uzun aksı 80 mm ölçülen multifokal kitlesel olmayan lezyon alanları ve inflamatuvar meme karsinomu ile uyumlu cilt kalınlık artışı izlenmiştir. DAG da diffüzyon kısıtlanması ve 0.9 gibi düşük ADC değerleri elde olunmuştur. Sağ aksiller çok sayıda ve internal mammarian arter lokalizasyonunda metastatik özellikte lenfadenopatiler saptanmıştır. Kısaltılmış protokol 1 (P1) 'de postkontrast 2.dk aksiyal yağ baskılı T1A ve elde olunan substrakte görüntüler, Kısaltılmış protokol 2(P2)'de ek olarak DAG-ADC görüntüler değerlendirilerek tüm parametreler Tam protokol ile uyumlu doğru tespit edilmiştir. Tru-cut biyopsi ile sağ memedeki kitlesel olmayan parankim alanı invaziv duktal karsinom (ER+PR+ Cerb-B2+ Ki-67> %15) tanısı aldı.



Şekil 16. Olgu 8. Kısaltılmış Protokol1 (P1) ve Kısaltılmış Protokol2 (P2) 'deki sekanslarda sağ meme dış kadrındaki multifokal invaziv duktal karsinom odakları, cilt kalınlık artışı (yeşil oklar) ve internal mammarian ve aksiller lokalizasyonlardaki metastatik lenfadenopatiler (beyaz okbaşları) görülmektedir.

6. TARTIŞMA

Bu çalışma biyopsi endikasyonu olan hastalarda, biyopsi öncesi çekilen kısaltılmış protokol meme MRG'nin lezyon lokalizasyonu, ek lezyon varlığı, lezyon boyut değerlendirme ve aksiller metastatik LAP mevcudiyetini US den yüksek duyarlılıkta, tam protokol meme MRG ile benzer etkinlikte saptayarak biyopsi yönetimine katkı sağladığını ortaya koymuştur.

MRG, meme kanserinin tespiti için en yüksek duyarlılığa sahip görüntüleme yöntemidir. Yüksek maliyeti, uzun çekim ve değerlendirme süresi, MG ve US ile karşılaştırıldığında ulaşılabilirliğinin daha kısıtlı olması rutin pratikte uygulanmasını sınırlayan etmenlerdir^{15, 16}. Meme MRG çekiminin uzun sürmesi hastalarda klostrofobi ve pron pozisyonundaki çekimi tolere edememe gibi sorunlar oluşturması da kullanımını sınırlamaktadır. Meme MRG tetkikinin sınırlılıklarını çözerek klinik uygulama sıklığını artırmaya yönelik çok sayıda güncel çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların büyük çoğunluğunu kısaltılmış MRG incelemeleri oluşturmaktadır. Literatürdeki kısaltılmış meme MRG çalışmaları, malign benign lezyon ayırımında etkinliği, çekim ve değerlendirme sürelerinin tam protokol Meme MRG ile karşılaştırılmasını içermektedir. Tam protokol Meme MRG ile benzer etkinlikte olduğu gösterilen çeşitli kısaltılmış meme MRG protokolleri tanımlanmıştır^{17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24}.

Tanısal etkinliği gösterilmiş olmasına rağmen kısaltılmış meme MRG tetkikine yönelik mevcut çalışmalar daha çok tarama amaçlıdır^{84,83}. Baxter vd. (2021) meta analizinde değerlendirilen 13 çalışmada meme kanseri tespitinde kısaltılmış protokollerin yüksek tanısal performansa sahip olduğu, tam protokol meme MRG tetkikleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadığı bildirilmiştir¹³². Kısaltılmış meme MRG ve US verilerini direkt karşılaştıran literatürdeki tek çalışma Baek vd. (2021) çalışmasıdır⁹³. Bu çalışmada kısaltılmış meme MRG, US, MG tetkiklerinin meme kanseri öyküsü olan hastaların takibinde malign odak saptama etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda kısaltılmış protokollerde saptanan, malignite şüphesi taşıyan lezyonların taraf, sayı, boyut ve aksiller metastatik lenf nodu varlığı açısından tam protokol meme MRG ve meme US verileri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Meme biyopsisi öncesinde kısaltılmış meme MRG protokolü ile değerlendirme literatürde ilk olup, çalışmamızı diğer çalışmalardan ayıran diğer önemli noktadır.

Çalışmamızda protokoller arası değerlendirilen 1. parametre lezyon taraf bilgisidir. Çalışmamızın lezyon taraf değerlendirme verileri sonuçlarına göre hem 1. Protokolde hem de 2. Protokolde her iki okuyucu lezyon yerini, tam protokol ve US ile %94'ün üzerinde genel uyumla doğru tahmin etmiştir. Çalışmamızda US ile saptanan tüm indeks malign lezyonların lokalizasyonları, tüm Meme MRG protokollerinde doğru tespit edilmiştir. Modaliteler arasındaki minimal genel fark bilateralite değerlendirmelerinden kaynaklanmaktadır.

Tüm değerlendirmelerde 133 hastanın 10'unda bilateral memede malignite şüpheli lezyon saptanmıştır (**Tablo 21.**). 10 hastanın 8'inde bilateral meme biyopsisi yapılmış olup, 2 sine bilateral meme kanseri tanısı konulmuştur. Bilateral biyopsi yapılmayan 2 hastada, sadece P1R2 de bilateral memede malignite şüpheli lezyon saptanmıştır. Bu hastaların sağ memede belirtilen lezyonları histopatolojik olarak malignite tanısı almış olup, sol memede tanımlanan lezyonlar ise diğer MRG protokollerinde ve US de radyolojik açıdan benign olarak değerlendirilip biyopsi yapılmamıştır. Bu olgularda, aynı radyolog 2. protokolde (P2R2) malign lezyonların tarafını doğru değerlendirmiş olup bu durum, P2 de P1 'e ek olarak kullanılan DAG sekansın malign benign ayrımındaki katkısını göstermektedir. Ayrıca meme MRG'de daha tecrübeli olan 1.radyolog 1.protokolde (P1R1) bu olguların taraf değerlendirmesini doğru olarak yapmıştır. Memeye spesifik çalışan deneyimli radyologlar ile kısaltılmış protokol meme MRG spesifikite değerleri artmaktadır (**Tablo 21.**).

Literatürde kısaltılmış protokol meme MRG çalışmalarında çoğunlukla temel sekansı 1.dk ve/veya 2.dk post kontrast T1A seriler oluşturmaktadır. Bunun temel nedeni intravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrasındaki ilk 60-90 sn'de ön planda malign lezyonların kontrastlanması ve kontrast süresi uzadıkça benign lezyonların da kontrast tutulumunun artmasıdır. Grimm vd. (2015)'nin çalışmasında 1. protokol (T2A, T1A 1.dk postkontrast) ve 2. protokol (T2A, T1A 1.dk ve 2.dk postkontrast) karşılaştırıldığında 2.protokolde sensitivite oranları minimal artmış, spesifikite değerleri minimal azalmış olarak bulunmuştur. Bunun nedeni 2.dk postkontrast imajlarda daha fazla lezyonun kontrastlanma göstermesi olabilir. Bu çalışmada kısaltılmış protokoller ve tam protokol arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır⁸⁴. Mango vd. (2015)'nin çalışmasında, çalışmamızla benzer şekilde meme kanseri tanısı almış 100 hastanın MRG tetkikleri histopatolojik tanı dışındaki hasta bilgilerine kör 4 radyolog tarafından değerlendirilmiştir. Kısaltılmış protokol (T1W 1.dk post- kontrast substrakte + MIP), tam protokol MRG ile

karşılaştırılmış ve lezyon lokalizasyon saptamada literatürde diğer çalışmalarda bildirilen yaklaşık %90 sensitivite oranını, %93-96 aralığında, çalışmamızla paralel daha yüksek bulunmuştur⁸³. Seçilen hasta popülasyonun kısaltılmış protokol Meme MRG duyarlılığını etkilediğini göstermektedir.

Wahab vd. (2021)'nin çalışmasında okuyuculara lezyon vizualizasyonunda kısaltılmış protokolün (T1W 90.sn post- kontrast substrakte + MIP) yetersiz olduğu durumda ek protokol seçme hakkı verilmiştir. Okuyucular %55 gibi yüksek bir oranında ek sekansa ihtiyaç duymuş olup, en çok kullanılan ek sekanslar 2.ve 3.dk postkontrast sekanslar olmuştur¹³¹. Çalışmamızda literatürden farklı olarak 1.dk yerine 2.dk postkontrast sekansların tercih edilmesinin nedeni, lezyon görünürlüğünü, dolayısıyla kısaltılmış MRG duyarlılığını ve tam protokol ile uyum oranlarını artıracakı hipoteziydi. Çalışmamızda US de saptanan tüm indeks malign lezyonlar, tüm kısaltılmış ve tam protokol meme MRG'lerde saptanmış olup sensitivite oranı %100 bulunmuştur. Protokoller arası uyum verilerimiz hipotezimizi desteklemektedir.

Baek vd. (2021)'nin çalışmasında meme kanseri nedeniyle opere olmuş hastalarda MG, US ve kısaltılmış protokol meme MRG (T1A pre ve 1.dk+ 2.dk+ 3.dk postkontrast substrakte+ T2A) görüntüleme modaliteleri ile 45 aylık takipler yapılmıştır. Takiplerde 710 hastanın 15'inde ikinci meme kanseri odağı saptanmıştır. Bu takiplerde BI-RADS 4-5 olarak değerlendirilen MG'de 7 vakanın 3'ü, US'de 21 vakanın 4'ü, kısaltılmış meme MRG'de 39 vakanın 11'i meme kanseri tanısı almıştır. Tespit edilen 15 ikinci meme kanserinden 8'i sadece kısaltılmış meme MRG ile tespit edilmiştir. Diğer meme görüntüleme modaliteleri ile kısaltılmış meme MRG tetkikini karşılaştıran literatürdeki bu tek çalışmada 1000'de 11.7 oranla en yüksek kanser tespit etme oranı kısaltılmış Meme MRG de olup US'de 4.3, MG'de 3.2 saptanmıştır. Modalitelerin spesifikite değerleri birbirine yakın 97-99.5 aralığındadır. Sensitivite değerleri kısaltılmış meme MRG %68.8 ile belirgin yüksek olup US'de %25, MG 18.8'dir ⁹³. Çalışmamızda US ile saptanan tüm indeks malign lezyonların lokalizasyonları, tüm Meme MRG protokollerinde doğru tespit edilmiştir. Baek vd. (2021)'nin çalışmasına paralel çalışmamızda, US ile atlanan bilateral meme kanseri olgusu tüm MRG protokollerinde saptanarak, bilateralite değerlendirmesinde az hasta sayısına rağmen MRG sensitivitesi, US den yüksek bulunmuştur ⁹³ (**Tablo 21.**).

Çalışmamızda protokoller arası değerlendirilen 2. parametre malignite şüpheli lezyon sayısıdır. Çalışmamızın lezyon saptama veri sonuçlarına göre,

1.protokolde her iki radyolog hastaların %32-38'inde, 2.protokolde ise hastaların %46-50.5'sinde birden fazla sayıda malignite şüpheli lezyon saptamış olup bunların 1. Protokolde %12-16'sı, 2.protokolde %20-23.5'i multifokal-multisentrik olarak değerlendirilmiştir. ICC (intraclass correlation coefficient) katsayıları karşılaştırıldığında tüm kısaltılmış protokollerin, birden fazla sayıda malignite şüpheli lezyon saptama oranı %44, multifokal-multisentrik lezyon saptama oranı %17 olan tam protokol MRG ile uyumu orta-iyi derece ile literatürle benzer şekilde bulunmuştur ^{17, 18, 19, 20}. Lezyon saptama oranları DAG eklendiği 2. Protokolde, 1.protokolden daha yüksek bulunmuştur ancak kısaltılmış protokoller aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. US' de hastaların %24'ünde, birden fazla sayıda malignite şüpheli lezyon saptamış olup bunların %5'i multifokal-multisentrik olarak değerlendirilmiştir. Tüm meme MRG protokollerinde US ile uyumun düşmesine neden olacak oranda daha fazla malignite şüpheli lezyon saptanmıştır. Bu veriler literatürde çok sayıda çalışmada gösterildiği gibi, meme MRG'nin duyarlılığının US' den yüksek olmasının sonucudur ^{12, 133, 13, 14, 134}.

Lezyon sayısı saptamada US ve MRG uyumunu etkileyen önemli faktörlerden birisi meme fibroglandüler doku yoğunluğudur. Meme fibroglandüler doku yoğunluğu arttıkça US' nin lezyon saptama duyarlılığı belirgin azalırken, MRG duyarlılığında belirgin azalma olmadığını gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu nedenle yoğun fibroglandüler dokuya sahip hastalarda taramada MRG tetkiki önerilmektedir ^{78,135}. 133 hastanın FGD yoğunluğu yağlı (A) ve dağınık fibroglandüler (B), heterojen fibroglandüler (C) ve yoğun fibroglandüler (D) olarak tam protokol MRG'de değerlendirildi. US ve MRG de lezyon sayısı saptama uyumsuzluğu olan hastaların %61'inde meme fibroglandüler doku yoğunluğu heterojen fibroglandüler (C) ve/ veya yoğun fibroglandüler (D) paterndeydi (**Tablo 25.**). Bu veriler literatürle uyumlu olarak meme fibroglandüler doku yoğunluğunun artmasıyla US'nin lezyon saptama sensitivitesinin düşmesinin bir sonucudur.

Meme MRG'de arka plan kontrastlanması(APK), özellikle yoğun ve asimetrik olduğunda yeni tanı meme kanseri olgularında lezyon uzanımı değerlendirmede ve kitlesel olmayan kontrastlanma alanlarıyla karışabileceğinden yanlış pozitif ve negatif değerlendirmelere neden olabilmektedir ¹³⁶. Çalışmamızda postkontrast 2.dk ile substrakte (postkontrast-prekontrast çıkarım) görüntülerin kullanılması arka plan kontrastlanmasının lezyon değerlendirmedeki etkisini minimize etmiştir. Lezyon sayısı saptamada, tam protokol ile kısaltılmış protokoller arasında uyumsuzluk saptanan hastalarda orta ve

belirgin arka plan kontrastlanmasına sahip olma oranları P1 ve P2 de sırasıyla %52, %55-58 bulunmuştur. Çoğu güncel çalışma FGD yoğunluğu ile meme MRG'de APK arasında doğrusal bir ilişki olmadığını yönündedir. Ancak Gullo vd. (2020)'nin çalışmasında olduğu gibi FGD yoğunluğu ile APK arasında ve APK ile meme kanseri riski arasında ilişki saptanan çalışmalar mevcuttur. Çalışmalardaki bu farklı sonuçlar seçilen hasta popülasyonu ve popülasyonun risk faktörlerine bağlı olduğu öne sürülmüştür⁷⁹. Çalışmamızda FGD yoğunluğu ile APK arasında pozitif yönlü iyi düzeyde bir korelasyon olduğunu saptadık. Yani fibroglandüler doku yoğunluğu fazla olan hastalarda arka plan kontrastlanması da daha fazlaydı (**Tablo 24.**). Orta ve belirgin arka plan kontrastlanmasına sahip hastalarda, minimal ve hafif arka plan kontrastlanmasına sahip hastalardan uyumsuzluk oranlarının minimal yüksek çıkmasının bir nedeni de bu hastalarda aynı zamanda fibroglandüler doku yoğunluğunun fazla olması olduğunu verilerimiz desteklemektedir.

Retrospektif olduğu için ikincil bakı US yapılamaması ve hastaların bir kısmının neoadjuvan tedavi sonrasında opere olması nedeniyle saptanan ek lezyonların kesin histopatolojik tanısı konulamamıştır. Bu çalışmamızın en önemli limitasyonlarından. Fausto vd. (2019)'nin konvansiyonel meme görüntülemelerde saptanmayan, sadece meme MRG ile saptanan ek lezyonların ikincil bakı US verilerini ve histopatolojik sonuçlarının değerlendirildiği prospektif çalışmada, 490 meme MRG de 722 ek lezyon BI-RADS 3,4,5 olarak kategorize edilmiştir¹³⁷. 722 ek lezyonun 549'u ikinci bakı US de saptanarak, US eşliğinde biyopsi yapılmış ve 187 meme kanseri tanısı almıştır. 151'i özel bir teknik olan volüm navigasyon tekniği ile MRG görüntüleri kılavuzluğunda US' de vizualize edilerek 84 'üne meme kanseri tanısı konulmuştur. 22'si sadece MRG ile vizualize edilmiş olup MRG eşliğinde biyopside 2'si malignite tanısı almıştır¹³⁷. İkincil bakı US' de saptanmayan lezyonların %49'u malignite tanısı almıştır. Bu çalışmada ikincil bakı US ile lezyon saptama oranı %76 olmasına rağmen, literatürde Meme MRG de saptanan ek lezyonların ikincil bakı US de saptanma oranları %58-64 olarak daha düşük bildirilmiştir. Bu çalışma, ikincil bakı US' nin ek lezyon teşhisinde yeterli korelasyon sağlamadığını gösteren literatür verilerini doğrulamaktadır^{137, 138, 135}. Fausto vd. (2019)'nin çalışmasından farklı olarak, çalışmamıza

MRG de BI-RADS 3 kategorizasyonundaki lezyonlar ek odak olarak dahil edilmemiştir, ayrıca tüm hastaların histopatolojik olarak meme kanseri tanısı almış en az bir indeks lezyonu mevcuttur. Fausto vd. (2019)'nin çalışmasında ek odaklarda %38 olarak bulunan

malignite oranının çalışmamızda daha yüksek olduğunu öngörmekteyiz.

Çalışmamızda protokoller arası değerlendirilen 3. parametre, malign indeks lezyon ve malignite şüpheli lezyonların boyut ölçümleridir. Meme kanseri boyutu, prognostik göstergelerdendir. Meme kanseri teşhisi konan hastaların evresinin belirlenmesi ve tedavilerinin planlanması için, tümör boyutunu, uzanımını ve yaygınlığını doğru bir şekilde saptamak gerekir. Bu nedenle, birçok çalışma, görüntüleme modaliteleri ile nihai histolojik boyut arasındaki korelasyon derecesini değerlendirmeye çalışmıştır. Yapılan çalışmalarda US' de malign lezyon boyutlarının, histopatolojik boyut ölçümlerinden küçük olduğu, büyük tümörü olan ve yaşlı hastalarda bu uyumsuzluğun daha fazla olduğu gösterilmiştir¹³⁹. Genellikle 5 cm'den küçük olan US cihaz prop boyutu ile teknik olarak ölçülmesi mümkün olan sınırın aşılması T3 veya daha büyük tümörlerin doğru bir şekilde ölçülememesinin, boyut korelasyon uyumsuzluğun olmasının bir nedenidir¹⁴⁰. Bazı yazarlar T2'den büyük tümörler için meme MRG ve/veya MG önermektedir¹⁴¹. Literatürde US ile histopatolojik boyut ölçüm uyumsuzluğu IDC ve IDC + DCIS alt gruplarında daha fazla bulunmuştur, biz çalışmamızda alt gruplar ile karşılaştırma yapmadık^{139, 141, 142, 143}. Hieken vd. (2001) çalışmasında, bu sonucu geniş duktal in situ komponentleri olan tümör gruplarında US'de kesin sınırlar göstermemesine bağlamışlardır¹⁴³. Başka çalışmalarda, mikrokalsifikasyonlar ile ortaya çıkan DCIS (veya bazı IDC vakalarında) gibi histolojik tiplerin, ultrasonla tanımlanmasının ve ölçülmesinin zor olduğunu bulmuştur. Görüntüleme modalitelerini seçerken, tümör boyutu ölçümlerinin artan meme yoğunluğundan da olumsuz etkilenebileceğini, Meme MRG de bu etkilenmenin daha az olduğunu göz önünde bulundurmanız gerektiğini gösteren çalışma verileri mevcuttur^{144, 145, 139}.

Çalışmamızda malign indeks lezyonlar, tüm protokollerde tüm okuyucular tarafından doğru lokalizasyonda saptandı ve en uzun aks ölçümü yapıldı. Malign indeks lezyon uzun aks ölçüm ortalamalarının fark aralığı, tüm MRG protokollerinde 0-1.1 mm iken, MRG protokolleri ve US arasında 4.5-5.6 mm olarak bulundu (**Tablo 23.**). Cuesta vd. (2019), meme kanseri nedeniyle mastektomi operasyonu geçiren 169 hastanın US, meme MRG ve histopatolojik verilerinde malign lezyon boyutunu retrospektif bir çalışma ile karşılaştırmıştır¹³⁹. Histopatolojik verilerle karşılaştırıldığında, genel tümör boyutunu MRG ortalama 0.81 mm daha küçük ölçülmüş olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış iken, US ortalama 5.88 mm daha küçük ölçülmüş olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır¹³⁹. Çalışmamızda Cuesta vd. (2019) ile benzer şekilde indeks

lezyon boyutu, MRG protokolleri ile karşılaştırıldığında US de ortalama 5 mm daha küçük ölçülmüş olup, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Tüm kısaltılmış protokollerde indeks lezyon uzun aks ölçümü ile tam protokol MRG arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Çalışmamızda hastaların bir kısmı neoadjuvan kemoterapi sonrasında opere olduğundan, bir kısmı ise opere olmadığından histopatolojik korelasyon yapılamamıştır. Deurloo vd. (2006)'nin çalışmasında genç hastalarda MG ve US incelemelerinde yapılan ölçümler arasında belirgin fark varsa MRG ile tümör boyutlarının daha doğru ölçüldüğü yönündedir¹⁴⁶. Bu sonuçlar, Gruber vd. (2007) ve Leddy vd. (2016)'nin tümör boyutlarının MRG'de histopatolojik değerlendirmelerden daha büyük ölçüldüğünü bildiren çalışmalarıyla örtüşmemektedir^{147, 148, 149}. Cuesta vd. (2019)'nin çalışmasında olduğu gibi Tümör T evre boyutlarına ve patolojik alt tiplerine göre MRG ile histopatolojik boyut korelasyonunun değerlendirildiği daha çok sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır. Çalışmamızda bu çalışmalardan farklı olarak, saptanan en büyük 2. ve 3. lezyonların boyutları da karşılaştırılmıştır. **2.lezyon** ve **3.lezyon** en uzun aks ölçümlerinde, MRG protokolleri arasındaki fark aralığı sırasıyla 0-1.6 mm ve 1.4-3.3mm iken, MRG protokolleri ve US arasındaki fark aralığı 3-4.6 mm ve 3-6.3 mm'dir. İndeks lezyon ölçümünden farklı olarak ek lezyonların boyut ölçümleri arasında rakamsal fark olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (**Tablo 23.**)

Çalışmamızda protokoller arası değerlendirilen 4. parametre aksiller metastatik lenfadenopati varlığının saptanmasıdır. US' de MRG protokolleri ile karşılaştırıldığında metastatik lenfadenopati saptama duyarlılığı en düşük iken, özgüllüğü en yüksek bulunmuştur. Histopatolojik sonuçlar ile metastatik lenfadenopati genel değerlendirme uyumu, Tam Protokolde ve hem kısaltılmış Protokol 1(P1)'de hem de Protokol 2(P2)'de Radyolog 1 (R1)'de en yüksektir (**Tablo 26.**). Aksiller metastatik lenf lenfadenopati değerlendirilmesinde, meme MRG tecrübesi fazla olan R1'in özgüllük değeri, daha az tecrübeli R2'den her iki kısaltılmış protokolde de belirgin yüksek olması, klinik tecrübenin katkısını göstermektedir.

Erken evre meme kanseri için en önemli prognostik faktör, metastatik aksiller lenf nodu durumudur. Tutulan aksiller lenf nodlarının sayısı ile nüks riski arasında bir ilişki vardır^{150, 151}. Aksiller metastaz varlığını değerlendirmede kullanılan güncel yöntem, sentinel lenf nodu biyopsisi (SLNB) olup, hastaların %20'sinde lenfödem, seroma, lokalize şişlik, ağrı, parestezi, kol kuvvetinde azalma, enfeksiyöz nöropati ve omuz sertliği gibi komplikasyonlara yol açmaktadır. Ayrıca yeni tanı meme kanseri olgularında, SLNB

yapılan hastaların %60-70'inin aksiller lenf nodu metastazı negatif geldiği bildirilmiştir^{152, 153}. Günümüzde aksiller lenf nodu metastaz varlığının noninvaziv değerlendirilebileceği ve SLNB ihtiyacının azaltılabileceği yönelik US, PET-BT ve MRG görüntüleme modaliteleri ile çalışmalar yapılmaktadır¹⁵⁴. MRG iyonizan radyasyon içermemesi ile PET-BT'den, değerlendiriciler arasında uyumun daha yüksek olmasıyla US' den avantajlıdır. Ayrıca çalışmalar, US' nin lenf nodu evrelemesi için N0 ve N1 arasında ayırım yaparken, N2 ve N3 arasında ayırım yapamayacağını kaydetmiştir^{155, 156, 157}. Biyopsi öncesi meme MRG değerlendirme ile şüpheli aksiller lenf nodu sayısının belirlenebilmesinin ve bu lenf nodlarından indeks lezyon biyopsisi ile eş zamanlı biyopsi yapılmasının sentinel lenf bezi biyopsisi ihtiyacını azaltabilir tedavi planlamasına katkı sağlayacağını literatürdeki ve çalışmamızdaki veriler ile öngörmekteyiz.

Çalışmamızdaki 133 meme kanserli olgunun 118'inde metastatik aksiller lenf nodu varlığı veya yokluğu histopatolojik olarak kanıtlanmıştır. 118 olgunun biyopsi öncesi elde olunan meme MRG protokolleri ile US verileri karşılaştırılarak, etkinlik ve uyum parametreleri hesaplanmıştır (**Tablo 26.**).

Arslan vd. (2016)'nin prospektif çalışmasında, kontrastlı MRG'nin aksiller lenf nodu metastazlarını saptamada %84.7 ile en yüksek duyarlılığa sahip olduğunu bildirilmiştir¹⁵⁴. Çalışmamızda tüm meme MRG protokollerinde metastatik lenf nodu saptama duyarlılığı %77.8-85.7 aralığında literatürle benzer şekilde US'den yüksek bulunmuştur (**Tablo 26.**)^{158, 159, 160}. Metastatik lenf nodlarının, primer meme kanseri ile benzer kontrast tutulumu ve yıkanma özellikleri göstermesi, agresif neoanjiogenez ve artmış kapiller geçirgenlik özellikleri ile çalışmamızdaki kısaltılmış protokollerin postkontrast 2.dk'yı ve DAG sekanslarını içermesi tam protokol meme MRG ile benzer şekilde kısaltılmış protokollerde de yüksek duyarlılık saptanmasının nedeni olduğunu düşünmekteyiz.

Tüm parametreler birlikte değerlendirildiğinde;

Bluemke vd. (2004)'i MG ve/veya US'de BI-RADS 4-5 lezyon kategorizasyonu ile biyopsi planlanan 821 hastada biyopsi öncesi çekilen tam protokol meme MRG'nin katkısını çok merkezli prospektif bir çalışma ile değerlendirmiştir⁷⁸. Tam protokol meme MRG 821 hastanın 492 si malignite şüpheli olarak değerlendirilmiş olup 356'sı histopatolojik olarak meme kanseri tanısı almıştır. 329'u ise malignite negatif olarak değerlendirilmiş olup bu hastalardan 48'i histopatolojik olarak meme kanseri tanısı

almıştır. Bu çalışmada tam protokol meme MRG'nin sensitivitesi %88, spesifitesi %67.4, pozitif prediktif değeri (PPD) %72.4, negatif prediktif değeri (NPD) %85.4 bulunmuştur. MG'nin PPD değeri ise %52.8 hesaplanmıştır. Bu çalışmada MG ye göre MRG nin belirgin yüksek PPD değerine sahip olmasına rağmen, %85.4 olan NPD değeri, şüpheli lezyonlar için doğrudan meme biyopsisi yapılmayarak, alternatifi olarak MRG kullanmak için yeterince yüksek olmadığı sonucu çıkarılmıştır. Yine bu çalışmada meme FGD yoğunluğundan MRG'nin daha az etkilendiği, bu nedenle yoğun fibroglandüler doku yapısına sahip hastalarda kullanımı önerilmiştir⁷⁸. Literatürde biyopsi öncesi meme MRG tetkikine yönelik tam metne ulaşılan tek çalışmadır. Çalışmamızın popülasyonu, bu çalışma ile benzer şekilde diğer modaliteler ile %50 üzerinde malignite riski mevcut olan BI-RADS 4-5 kategorizasyonundaki yüksek riskli hastalardır. Bu hastalarda rutin genel yaklaşım biyopsi sonrasında meme kanseri kesin tanısı ile preoperatif evreleme ve neoadjuvan tedaviye aday hastalarda tedavi öncesi değerlendirme endikasyonları ile Tam protokol meme MRG çekimidir. Hem bizim çalışmamız hem Bluemke vd. (2004)'nin çalışması riskli hastalarda biyopsi sonrası tanıyı beklemeden meme MRG incelemesinin katkısına yöneliktir. Çalışmamızı Bluemke vd. (2004) çalışmasından ayıran temel fark, kısaltılmış MRG protokollerinin, tam protokol ile uyumunu ve US verilerine göre ek malign lezyon, metastatik lenfadenopati varlığını saptamaya katkısını ortaya koymasındır. Biyopsi sonrası elde olunan meme MRG tetkiklerinde biyopsi komplikasyonları ile değerlendirme güçlükleri olabileceği gibi şüpheli ek lezyon saptandığında tekrarlayan biyopsilere ihtiyaç olabilmektedir. Tekrarlayan biyopsiler hastanın tedaviye ulaşma zamanını uzatır, komplikasyon riskini artırır^{161, 162, 163}. Yapılan çalışmalarda biyopsi sonrasındaki belirsiz sürecin hasta anksiyetesini artırdığı gösterilmiştir^{164, 165}. Çalışmamızda **Tablo 22.**'de gösterildiği üzere tüm meme MRG protokollerinde US'den daha fazla odakta şüpheli lezyon saptanmıştır. Şüpheli lezyonların biyopsi açısından değerlendirilmesinin tekrarlayan biyopsileri önleyeceğini, preoperatif evreleme ile hastanın uygun tedavi yaklaşımına olanak sağlayarak nüks ve sağ kalıma katkı sağlayacağını ve malignite tanısı sonrasında hem belirsizlik sürecini hem de tedaviye ulaşma süresini kısaltacağını öngörmekteyiz. Çalışmamızda her iki kısaltılmış protokol meme MRG'nin okuyuculardan bağımsız olarak lezyon odak sayısını değerlendirmede tam protokol meme MRG ile iyi derecede uyumlu olup tam protokol yerine kısaltılmış protokol MRG'nin kullanılabileceğini desteklemektedir.

Limitasyonlar:

Hasta sayısının azlığı ve okuyucuların tüm çalışma MRG yorumunu önemli ölçüde etkileyebilecek hastalarının meme karsinomu tanısı olduğu bilgisine sahip olmaları çalışmamızın limitasyonlarından. Diğer bir limitasyonu ise retrospektif çalışma olduğu için ikincil bakı US yapılamaması ve hastaların bir kısmının neoadjuvan terapi sonrası opere olması nedeniyle ek odakların kesin histopatolojik tanısının konulamamasıdır.

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kısaltılmış protokoller, Meme MRG'nin maliyetini düşürerek, çekim ve değerlendirme sürelerini kısaltarak ve endikasyon alanını genişleterek daha çok hastada tanı ve takip görüntüleme modalitesi olarak kullanılabilir. Meme MRG, multifokalite-multisenstrisite saptanmasına katkı sağlamakta, tümör boyutunu ve yayılımını US'den daha optimal olarak değerlendirmekte ve metastatik aksiller lenfadenopati varlığını daha yüksek duyarlılıkta ortaya koyabilmektedir. Bu nedenle BI-RADS 4C-5 kategorizasyonundaki lezyona sahip hastaların biyopsi öncesi elde olunan kısaltılmış protokol meme MRG tetkikleri ile değerlendirilmesi tanısal doğruluğu artırabileceği gibi hastaya ek biyopsi gereksinimi yükünü de azaltacaktır. Dolaylı olarak; hastaların tedaviye ulaşma sürelerinin kısaltması ile hasta anksiyetesini düşürerek hastaların tedaviye uyumunu artırabilmektedir. Kısaltılmış protokol meme MRG'lerin günlük pratikte yaygın kullanılabilmesi için, daha geniş serili, ikincil bakı ultrasonlar ve histopatolojik korelasyonların yapıldığı, hasta anksiyete değerlendirmelerinin de göz önünde bulundurulduğu prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

8. KAYNAKLAR

1. Jacques F, Al. E. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in Globocan 2012. *Int J cancer*. 2015;136.5: E35.
2. Kara B., Keskinç F. *TÜRKİYE KANSER İSTATİSTİKLERİ 2017*. doi:10.1111/j.1432-1033.1989.tb14596.x
3. Ozmen V. Breast cancer in the world and Turkey. *J Breast Heal*. 2008;4.2:6-12.
4. Berg WA, Rafferty EA, Friedewald SM, Hruska CB, Rahbar H. Screening algorithms in dense breasts: AJR expert panel narrative review. *Am J Roentgenol*. 2021;216(2):275-294. doi:10.2214/AJR.20.24436
5. Mymstrom, L.; Rutqvist, Lars Erik; Lindqvist M. Breast cancer screening with mammography: overview of Swedish randomised trials. *Lancet-London*. 1993;341: 973-9.
6. Ghazala S. Characterization of Suspicious Breast Lesions with Dynamic Contrast enhanced MRI In comparison to Conventional mammography and Ultrasonography. *J Cancer Prev Curr Res*. 2016;4(3). doi:10.15406/jcpcr.2016.04.00121
7. Kevin M K. Breast cancer detection using automated whole breast ultrasound and mammography in radiographically dense breasts. *Eur Radiol*. 2010;20(3):734-742.
8. Chung M, Hayward JH, Woodard GA, et al. US as the primary imaging modality in the evaluation of palpable breast masses in breastfeeding women, including those of advanced maternal age. *Radiology*. 2020;297(2):316-324. doi:10.1148/RADIOLOGY.2020201036
9. Kriege M, ... Efficacy of MRI and mammography for breast-cancer screening in women with a familial or genetic predisposition. *N Engl J Med*. 2004;351(5):427-437.
10. Balci P. Meme Manyetik Rezonans Görüntüleme Endikasyonları ve Yorumu Zor Olan Bulgular. *Türk Radyoloji Semin*. 2014;2(2):252-267. doi:10.5152/trs.2014.021
11. Oktay A. Radyolojik-Patolojik Korelasyon:Yüksek Risk Lezyonlarda Ne Yapmalıyız? *Türk Radyoloji Semin*. 2014;2:217-229.
12. Mann RM, Cho N, Moy L. Reviews and Commentary • State of the Art. *Radiology*. 2019;292(3):520-536. <https://doi.org/10.1148/radiol.2019182947>
13. Marıbs Study Group. Screening with magnetic resonance imaging and mammography of a UK population at high familial risk of breast cancer: a prospective multicentre cohort study (Marıbs). *Lancet*. 2005;365.9473:1769-1778.
14. Debbie S, ... American Cancer Society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. *Cancer J Clin*. 2007;57.2:75-89.
15. Wang LC. MR Imaging: Future Imaging Techniques. *Radiol Clin North Am*. 2017;55(3):553-577. doi:10.1016/j.rcl.2016.12.009
16. Olsen O, Götzsche P. Cochrane review on screening for breast cancer with mammography. *Lancet*. 2001;358.9290:1340-1342.
17. Kuhl CK. Abbreviated Magnetic Resonance Imaging (MRI) for breast cancer screening: Rationale, concept, and transfer to clinical practice. *Annu Rev Med*. 2019;70(March):501-519. doi:10.1146/annurev-med-121417-100403
18. Leithner D, Moy L, Morris EA, Marino MA, Helbich TH, Pinker K. Abbreviated MRI of the Breast: Does It Provide Value? *J Magn Reson Imaging*. 2019;49(7):e85-e100. doi:10.1002/jmri.26291
19. Sheth D, Abe H. Abbreviated MRI and Accelerated MRI for Screening and Diagnosis of Breast Cancer. *Top Magn Reson Imaging*. 2017;26(5):183-189.

- doi:10.1097/RMR.0000000000000140
20. Deike-Hofmann K, Koenig F, Paech D, et al. Abbreviated MRI Protocols in Breast Cancer Diagnostics. *J Magn Reson Imaging*. 2019;49(3):647-658. doi:10.1002/jmri.26525
 21. Greenwood HI. Abbreviated protocol breast MRI: The past, present, and future. *Clin Imaging*. 2019;53(August 2018):169-173. doi:10.1016/j.clinimag.2018.10.017
 22. Chhor CM, Mercado CL. Abbreviated MRI protocols: Wave of the future for breast cancer screening. *Am J Roentgenol*. 2017;208(2):284-289. doi:10.2214/AJR.16.17205
 23. Kim ES, Cho N, Kim SY, et al. Comparison of abbreviated mri and full diagnostic mri in distinguishing between benign and malignant lesions detected by breast mri: A multireader study. *Korean J Radiol*. 2021;22(3):297-307. doi:10.3348/kjr.2020.0311
 24. Geach R, Jones LI, Harding SA, et al. The potential utility of abbreviated breast MRI (FAST MRI) as a tool for breast cancer screening: a systematic review and meta-analysis. *Clin Radiol*. 2021;76(2):154.e11-154.e22. doi:10.1016/j.crad.2020.08.032
 25. Colin C, Helbich TH, Forrai G, et al. Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi. *Türk Radyoloji Semin*. 2002;2(3):520-522. doi:10.1158/1055-9965.EPI-11-1196
 26. Junqueira LC CJ. *Temel Histoloji*.
 27. Sun SX, Bostanci Z, Kass RB, et al. *Breast Physiology: Normal and Abnormal Development and Function*. Fifth Edit. Elsevier Inc.; 2018. doi:10.1016/B978-0-323-35955-9.00003-9
 28. Sun BL, Wang L hua, Yang T, et al. Lymphatic drainage system of the brain: A novel target for intervention of neurological diseases. *Prog Neurobiol*. 2018;163-164:118-143. doi:10.1016/j.pneurobio.2017.08.007
 29. Keith L.Moore , Arthur F.Dalley AMRA. *Clinically Oriented Anatomy*.; 2010.
 30. Mahmut B. Memenin Anatomisi, Embriyolojisi, Histoloji ve Fizyolojisi. *Türkiye Klin J Radiol-Special Top*. 2010;3:1-7.
 31. T.C Sağlık Bakanlığı. Türkiye Kanser İstatistikleri. *Türkiye Halk Sağlığı Kurumu*. Published online 2017;www.kanser.gov.tr/daire-faaliyetleri/kanser-istati. doi:10.1111/j.1432-1033.1989.tb14596.x
 32. Pal T, Vadaparampil ST. Genetic risk assessments in individuals at high risk for inherited breast cancer in the breast oncology care setting. *Cancer Control*. 2012;19(4):255-266. doi:10.1177/107327481201900402
 33. Makki J. Diversity of breast carcinoma: Histological subtypes and clinical relevance. *Clin Med Insights Pathol*. 2015;8(1):23-31. doi:10.4137/CPath.s31563
 34. Virnig BA, Tuttle TM, Shamliyan T, Kane RL. Ductal carcinoma in Situ of the breast: A systematic review of incidence, treatment, and outcomes. *J Natl Cancer Inst*. 2010;102(3):170-178. doi:10.1093/jnci/djp482
 35. Oktay A. *Meme Hastalıklarında Görüntüleme*.; 2014.
 36. Barreau B, De Mascarel I, Feuga C, et al. Mammography of ductal carcinoma in situ of the breast: Review of 909 cases with radiographic-pathologic correlations. *Eur J Radiol*. 2005;54(1):55-61. doi:10.1016/j.ejrad.2004.11.019
 37. Stomper C, Connolly J, Meyer E, Harris R. Breast Carcinoma in Situ Detected with Mammography: Cases with Radiologic-Pathologic Analysis Correlation '. *Radiology*. 1989;172(1):235-241.
 38. Lehman CD. Magnetic resonance imaging in the evaluation of ductal carcinoma in situ. *J Natl Cancer Inst - Monogr*. 2010;196(41):150-151.

- doi:10.1093/jncimonographs/lgq030
39. Kuhl CK, Schrading S, Bieling HB, et al. MRI for diagnosis of pure ductal carcinoma in situ: a prospective observational study. *Lancet (London, England)*. 2007;370(9586):485-492. doi:10.1016/S0140-6736(07)61232-X
 40. Chen JH, Chan S, Agrawal G, et al. Characterization of pure ductal carcinoma in situ on dynamic contrast-enhanced MR imaging: Do nonhigh grade and high grade show different imaging features? *J Oncol*. 2010;2010. doi:10.1155/2010/431341
 41. Newstead GM. MR Imaging of Ductal Carcinoma In Situ. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2010;18(2):225-240. doi:10.1016/j.mric.2010.02.004
 42. Uwe Fischer - Practical MR Mammography_ High-Resolution MRI of the Breast (2012, Thieme).pdf.
 43. Li CI, Daling JR. Changes in breast cancer incidence rates in the United States by histologic subtype and race/ethnicity, 1995 to 2004. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2007;16(12):2773-2780. doi:10.1158/1055-9965.EPI-07-0546
 44. Features TC of the BM and S, Stelling DGS 1 GJW 1 PTH 2 AAS 3 BDF 1 CB. Tubular Carcinoma of the Breast: Mammographic and Sonographic Features. *AJR*. 2000;174. doi:doi/10.2214/ajr.174.1.1740253
 45. Lam WWM, Chu WCW, Tse GM, Ma TK. Sonographic Appearance of Mucinous Carcinoma of the Breast. *Am J Roentgenol*. 2004;182(4):1069-1074. doi:10.2214/ajr.182.4.1821069
 46. Liberman L, Feng TL, Susnik B. Case 35: Intracystic Papillary Carcinoma with Invasion. *Radiology*. 2013;219(3):781-784. doi:10.1148/radiology.219.3.r01jn10781
 47. Liberman L, Bonaccio E, Hamele-Bena D, Abramson AF, Cohen MA, Dershaw DD. Benign and malignant phyllodes tumors: mammographic and sonographic findings. *Radiology*. 1996;198(1):121-124. doi:10.1148/radiology.198.1.8539362
 48. Barth Jr. RJ. Histologic features predict local recurrence after breast conserving therapy of phyllodes tumors. *Breast Cancer Res Treat*. 1999;57(3):291-295.
 49. Hance KW, Anderson WF, Devesa SS, Young HA, Levine PH. Trends in inflammatory breast carcinoma incidence and survival: The surveillance, epidemiology, and end results program at the National Cancer Institute. *J Natl Cancer Inst*. 2005;97(13):966-975. doi:10.1093/jnci/dji172
 50. Yamauchi H, Yang W, Buchholz TA, et al. Inflammatory Breast Cancer: What We Know and What We Need to Learn. *Oncologist*. 2012;17(7):891-899. doi:10.1634/theoncologist.2012-0039
 51. Janice M. Walshe and Sandra M. Swain. Clinical Aspects of Inflammatory Breast Cancer. *Breast Dis*. 2005;22:35-44. doi:10.3233/BD-2006-22105
 52. Cristofanilli M, Macapinlac H, Yang WT, et al. Inflammatory breast cancer: PET/CT, MRI, mammography, and sonography findings. *Breast Cancer Res Treat*. 2007;109(3):417-426. doi:10.1007/s10549-007-9671-z
 53. Le-Petross HT, Cristofanilli M, Carkaci S, et al. MRI features of inflammatory breast cancer. *Am J Roentgenol*. 2011;197(4):769-776. doi:10.2214/AJR.10.6157
 54. Chow CK. Imaging in Inflammatory Breast Carcinoma. *Breast Dis*. 2016;22(1):45-54. doi:10.3233/bd-2006-22106
 55. Girardi V, Carbognin G, Camera L, et al. Carcinoma infiammatorio della mammella e carcinoma mammario localmente avanzato: possibilità di caratterizzazione mediante l'imaging RM. *Radiol Medica*. 2011;116(1):71-83. doi:10.1007/s11547-010-0590-4
 56. Runnebaum IB, Gajda M, Renz DM, et al. Inflammatory Breast Carcinoma in Magnetic Resonance Imaging. *Acad Radiol*. 2008;15(2):209-221.

- doi:10.1016/j.acra.2007.09.011
57. Kayhan A, Aribal E. Meme Kanseri Taraması: Neden Yapıyoruz? Ne Zaman? Değerlendirmede Yaşanan Sorunlar. *Türk Radyoloji Semin.* 2014;2(2):230-240. doi:10.5152/trs.2014.019
 58. Türk Radyoloji Derneği. Türkiye’de Meme Kanseri Tarama Rehberi. *TRD Yeterlilik Kurulu, Rehb ve Stand Kom.* Published online 2011.
 59. Sumkin JH, Berg WA, Carter GJ, et al. Diagnostic performance of MRI, molecular breast imaging, and contrast-enhanced mammography in women with newly diagnosed breast cancer. *Radiology.* 2019;293(3):531-540. doi:10.1148/radiol.2019190887
 60. Romeo V, Cuocolo R, Liuzzi R, et al. Preliminary Results of a Simplified Breast MRI Protocol to Characterize Breast Lesions: Comparison with a Full Diagnostic Protocol and a Review of the Current Literature. *Acad Radiol.* 2017;24(11):1387-1394. doi:10.1016/j.acra.2017.04.011
 61. Bassett LW, Kim CH. Breast imaging: Mammography and ultrasonography. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2001;9(2):251-271. doi:10.1016/s1064-9689(21)00072-6
 62. Liberman L, Menell JH. Breast imaging reporting and data system (BI-RADS). *Radiol Clin North Am.* 2002;40(3):409-430. doi:10.1016/S0033-8389(01)00017-3
 63. Gilbert FJ, Hickman SE, Baxter GC, et al. Opportunities in cancer imaging: risk-adapted breast imaging in screening. *Clin Radiol.* 2021;(xxxx). doi:10.1016/j.crad.2021.02.013
 64. Monticciolo DL. Magnetic Resonance Imaging of the Breast for Cancer Diagnosis and Staging. *Semin Ultrasound, CT MRI.* 2011;32(4):319-330. doi:10.1053/j.sult.2011.02.005
 65. Tunaci M. Preoperatif Değerlendirme: Neden? Nasıl? Ne Zaman? *Türk Radyoloji Semin.* 2014;2(2):171-181. doi:10.5152/trs.2014.014
 66. Everson LI, Yee D, Nelson MT, et al. Adding in vivo quantitative ¹H MR spectroscopy to improve diagnostic accuracy of breast MR imaging: preliminary results of observer performance study at 4.0 T. *Radiology.* 2005;236(2):465-475. doi:10.1148/radiol.2362040836
 67. Oktay A. Radyolojik-Patolojik Korelasyon: Yüksek Risk Lezyonlarda Ne Yapmalıyız? *Türk Radyoloji Semin.* 2014;2(2):217-229. doi:10.5152/trs.2014.018
 68. Taourel P, Thomassin I, Tardivon A. Magnetic resonance imaging of the breast: Recommendations from the EUSOMA working group. *Imag la Femme.* 2011;21(4):154-159. doi:10.1016/j.femme.2011.10.010
 69. Heller SL, Heacock L, Moy L. Developments in Breast Imaging: Update on New and Evolving MR Imaging and Molecular Imaging Techniques. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2018;26(2):247-258. doi:10.1016/j.mric.2017.12.003
 70. Giess CS, Poole PS, Chikarmane SA, Sippo DA, Birdwell RL. Screening Breast MRI in Patients Previously Treated for Breast Cancer : Diagnostic Yield for Cancer and Abnormal Interpretation Rate. *Acad Radiol.* Published online 2011:1-7. doi:10.1016/j.acra.2015.05.009
 71. Port ER, Park A, Borgen PI, Morris E, Montgomery LL. Results of MRI Screening for Breast Cancer in High-Risk Patients with LCIS and Atypical Hyperplasia. 2007;14(3):1051-1057. doi:10.1245/s10434-006-9195-5
 72. Heacock L, Melsaether AN, Heller SL, et al. Evaluation of a known breast cancer using an abbreviated breast MRI protocol: Correlation of imaging characteristics and pathology with lesion detection and conspicuity. *Eur J Radiol.* 2016;85(4):815-823. doi:10.1016/j.ejrad.2016.01.005

73. ACR BI-RADS® Atlas Fifth Edition. ACR BI-RADS® Atlas Fifth Edition MAGNETIC RESONANCE IMAGING Cards. doi:10.1109/79.560324
74. Mainiero MB, Moy L, Baron P, et al. American College of Radiology, ACR appropriateness criteria for breast cancer screening. Published online 2017:1-9.
75. Morris EA. Breast cancer imaging with MRI. *Radiol Clin North Am.* 2002;40(3):443-466. doi:10.1016/S0033-8389(01)00005-7
76. Greenwood HI, Freimanis RI, Carpentier BM, Joe BN. Clinical Breast Magnetic Resonance Imaging: Technique, Indications, and Future Applications. *Semin Ultrasound, CT MRI.* 2018;39(1):45-59. doi:10.1053/j.sult.2017.07.002
77. Vreemann S, Dalmis MU, Bult P, et al. Amount of fibroglandular tissue FGT and background parenchymal enhancement BPE in relation to breast cancer risk and false positives in a breast MRI screening program: A retrospective cohort study. *Eur Radiol.* 2019;29(9):4678-4690. doi:10.1007/s00330-019-06020-2
78. Bluemke DA, Gatsonis CA, Chen MH, et al. Magnetic resonance imaging of the breast prior to biopsy. *J Am Med Assoc.* 2004;292(22):2735-2742. doi:10.1001/jama.292.22.2735
79. Lo Gullo R, Daimiel I, Rossi Saccarelli C, et al. MRI background parenchymal enhancement, fibroglandular tissue, and mammographic breast density in patients with invasive lobular breast cancer on adjuvant endocrine hormonal treatment: Associations with survival. *Breast Cancer Res.* 2020;22(1):1-12. doi:10.1186/s13058-020-01329-z
80. Martaindale SR. Breast MR Imaging: Atlas of Anatomy, Physiology, Pathophysiology, and Breast Imaging Reporting and Data Systems Lexicon. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2018;26(2):179-190. doi:10.1016/j.mric.2017.12.001
81. Kuhl C. The current status of breast MR imaging. Part I. Choice of technique, image interpretation, diagnostic accuracy, and transfer to clinical practice. *Radiology.* 2007;244(2):356-378. doi:10.1148/radiol.2442051620
82. Kuhl CK, Schrading S, Strobel K, Schild HH, Hilgers RD, Bieling HB. Abbreviated breast Magnetic Resonance Imaging (MRI): First postcontrast subtracted images and maximum-intensity projection - A novel approach to breast cancer screening with MRI. *J Clin Oncol.* 2014;32(22):2304-2310. doi:10.1200/JCO.2013.52.5386
83. Mango VL, Morris EA, David Dershaw D, et al. Abbreviated protocol for breast MRI: Are multiple sequences needed for cancer detection? *Eur J Radiol.* 2015;84(1):65-70. doi:10.1016/j.ejrad.2014.10.004
84. Grimm LJ, Soo MS, Yoon S, Kim C, Ghate S V., Johnson KS. Abbreviated Screening Protocol for Breast MRI. A Feasibility Study. *Acad Radiol.* 2015;22(9):1157-1162. doi:10.1016/j.acra.2015.06.004
85. Moschetta M, Telegrafo M, Rella L, Stabile Ianora AA, Angelelli G. Abbreviated Combined MR Protocol: A New Faster Strategy for Characterizing Breast Lesions. *Clin Breast Cancer.* 2016;16(3):207-211. doi:10.1016/j.clbc.2016.02.008
86. Mann RM, Mus RD, Zelst J Van, Geppert C, Karssemeijer N, Platel B. ORIGINAL ARTICLE A Novel Approach to Contrast-Enhanced Breast Magnetic Resonance Imaging for Screening. 2014;49(9):579-585.
87. Pineda FD, Medved M, Wang S, et al. Ultrafast Bilateral DCE-MRI of the Breast with Conventional Fourier Sampling : Preliminary Evaluation of Semi- quantitative Analysis. *Acad Radiol.* 2019;23(9):1137-1144. doi:10.1016/j.acra.2016.04.008
88. Jimenez JE, Strigel RM, Johnson KM, Henze Bancroft LC, Reeder SB, Block WF. Feasibility of high spatiotemporal resolution for an abbreviated 3D radial breast MRI protocol. *Magn Reson Med.* 2018;80(4):1452-1466. doi:10.1002/mrm.27137

89. Oldrini G, Fedida B, Poujol J, et al. Abbreviated breast magnetic resonance protocol: Value of high-resolution temporal dynamic sequence to improve lesion characterization. *Eur J Radiol.* 2017;95(July):177-185. doi:10.1016/j.ejrad.2017.07.025
90. Dorrius MD, Dijkstra H, Oudkerk M, Sijens PE. Effect of b value and pre-admission of contrast on diagnostic accuracy of 1.5-T breast DWI: a systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol.* 2014;24(11):2835-2847. doi:10.1007/s00330-014-3338-z
91. Zhang Y, Li W, Guo Y, Bai Z, Chen X, Wu Q. Meta-analysis of quantitative diffusion-weighted MR imaging in the differential diagnosis of breast lesions. *BMC Cancer.* 2011;10(1). doi:10.1186/1471-2407-10-693
92. Bogner W, Weber M, Helbich TH, Trattinig S. Echo-planar Imaging Improves the Diagnostic Performance of. 2012;263(1):64-76. doi:10.1148/radiol.12111494/-/DC1
93. Baek SJ, Ko KH, Jung HK, Park AY, Koh J. Comparison of Abbreviated MRI with Mammography and Ultrasound in Women with a Personal History of Breast Cancer. *Acad Radiol.* 2021;(14):1-7. doi:10.1016/j.acra.2021.05.022
94. Harvey SC, Di Carlo PA, Lee B, Obadina E, Sippo D, Mullen L. An Abbreviated Protocol for High-Risk Screening Breast MRI Saves Time and Resources. *J Am Coll Radiol.* 2016;13(4):374-380. doi:10.1016/j.jacr.2015.08.015
95. Bickelhaupt S, Tesdorff J, Laun FB, et al. Independent value of image fusion in unenhanced breast MRI using diffusion-weighted and morphological T2-weighted images for lesion characterization in patients with recently detected BI-RADS 4/5 x-ray mammography findings. *Eur Radiol.* 2017;27(2):562-569. doi:10.1007/s00330-016-4400-9
96. Bickelhaupt S, Paech D, Laun FB, et al. Maximum intensity breast diffusion MRI for BI-RADS 4 lesions detected on X-ray mammography. *Clin Radiol.* 2017;72(10):900.e1-900.e8. doi:10.1016/j.crad.2017.05.017
97. Chen SQ, Huang M, Shen YY, Liu CL, Xu CX. Application of Abbreviated Protocol of Magnetic Resonance Imaging for Breast Cancer Screening in Dense Breast Tissue. *Acad Radiol.* 2017;24(3):316-320. doi:10.1016/j.acra.2016.10.003
98. Chen SQ, Huang M, Shen YY, Liu CL, Xu CX. Abbreviated MRI protocols for detecting breast cancer in women with dense breasts. *Korean J Radiol.* 2017;18(3):470-475. doi:10.3348/kjr.2017.18.3.470
99. Jain M, Jain A, Hyzy MD, Werth G. FAST MRI breast screening revisited. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2017;61(1):24-28. doi:10.1111/1754-9485.12502
100. Kang JW, Shin HJ, Shin KC, et al. Unenhanced magnetic resonance screening using fused diffusion-weighted imaging and maximum-intensity projection in patients with a personal history of breast cancer: role of fused DWI for postoperative screening. *Breast Cancer Res Treat.* 2017;165(1):119-128. doi:10.1007/s10549-017-4322-5
101. Machida Y, Shimauchi A, Kanemaki Y, Igarashi T, Harada M, Fukuma E. Feasibility and potential limitations of abbreviated breast MRI: an observer study using an enriched cohort. *Breast Cancer.* 2017;24(3):411-419. doi:10.1007/s12282-016-0718-z
102. Panigrahi B, Mullen L, Falomo E, Panigrahi B, Harvey S. An Abbreviated Protocol for High-risk Screening Breast Magnetic Resonance Imaging: Impact on Performance Metrics and BI-RADS Assessment. *Acad Radiol.* 2017;24(9):1132-1138. doi:10.1016/j.acra.2017.03.014
103. Petrillo A, Fusco R, Sansone M, et al. Abbreviated breast dynamic contrast-enhanced MR imaging for lesion detection and characterization: the experience of

- an Italian oncologic center. *Breast Cancer Res Treat.* 2017;164(2):401-410. doi:10.1007/s10549-017-4264-y
104. Strahle DA, Pathak DR, Sierra A, Saha S, Strahle C, Devisetty K. Systematic development of an abbreviated protocol for screening breast magnetic resonance imaging. *Breast Cancer Res Treat.* 2017;162(2):283-295. doi:10.1007/s10549-017-4112-0
 105. Choi BH, Choi N, Kim MY, Yang JH, Yoo YB, Jung HK. Usefulness of abbreviated breast MRI screening for women with a history of breast cancer surgery. *Breast Cancer Res Treat.* 2018;167(2):495-502. doi:10.1007/s10549-017-4530-z
 106. Dogan BE, Scoggins ME, Son JB, et al. American College of Radiology–Compliant Short Protocol Breast MRI for High-Risk Breast Cancer Screening: A Prospective Feasibility Study. *Am J Roentgenol.* 2018;210(1):214-221. doi:10.2214/AJR.17.18267
 107. Oldrini G, Derraz I, Salleron J, Marchal F, Henrot P. Impact of an abbreviated protocol for breast mri in diagnostic accuracy. *Diagnostic Interv Radiol.* 2018;24(1):12-16. doi:10.5152/dir.2018.16609
 108. Seppala N, Fallah Rastegar R, Richmond L, et al. Rapid MRI of the breast in evaluating lesions discovered on screening. *Breast J.* 2018;24(6):986-991. doi:10.1111/tbj.13109
 109. Van Zelst JCM, Vreemann S, Witt HJ, et al. Multireader Study on the Diagnostic Accuracy of Ultrafast Breast Magnetic Resonance Imaging for Breast Cancer Screening. *Invest Radiol.* 2018;53(10):579-586. doi:10.1097/RLI.0000000000000494
 110. Yamada T, Kanemaki Y, Okamoto S, Nakajima Y. Comparison of detectability of breast cancer by abbreviated breast MRI based on diffusion-weighted images and postcontrast MRI. *Jpn J Radiol.* 2018;36(5):331-339. doi:10.1007/s11604-018-0731-6
 111. Borthakur A, Weinstein SP, Schnall MD, Conant EF. Comparison of Study Activity Times for “Full” versus “Fast MRI” for Breast Cancer Screening. *J Am Coll Radiol.* 2019;16(8):1046-1051. doi:10.1016/j.jacr.2019.01.004
 112. Dialani V, Tseng I, Slanetz PJ, et al. Potential role of abbreviated MRI for breast cancer screening in an academic medical center. *Breast J.* 2019;25(4):604-611. doi:10.1111/tbj.13297
 113. Girometti R, Nitti A, Lorenzon M, Greco F, Londero V, Zuiani C. Comparison between an abbreviated and full MRI protocol for detecting additional disease when doing breast cancer staging. *J Magn Reson Imaging.* 2019;49(7):e222-e230. doi:10.1002/jmri.26339
 114. Goto M, Sakai K, Yokota H, et al. Diagnostic performance of initial enhancement analysis using ultra-fast dynamic contrast-enhanced MRI for breast lesions. *Eur Radiol.* 2019;29(3):1164-1174. doi:10.1007/s00330-018-5643-4
 115. Ha T, Jung Y, Kim JY, Park SY, Kang DK, Kim TH. Comparison of the diagnostic performance of abbreviated MRI and full diagnostic MRI using a computer-aided diagnosis (CAD) system in patients with a personal history of breast cancer: the effect of CAD-generated kinetic features on reader performance. *Clin Radiol.* 2019;74(10):817.e15-817.e21. doi:10.1016/j.crad.2019.06.025
 116. Jones LI, Geach R, Harding SA, et al. Can mammogram readers swiftly and effectively learn to interpret first post-contrast acquisition subtracted (FAST) MRI, a type of abbreviated breast MRI?: A single centre data-interpretation study. *Br J*

- Radiol.* 2019;92(1104). doi:10.1259/bjr.20190663
117. Lee-Felker S, Joines M, Storer L, et al. Abbreviated Breast MRI for Estimating Extent of Disease in Newly Diagnosed Breast Cancer. *J Breast Imaging.* 2020;2(1):43-49. doi:10.1093/JBI/WBZ071
 118. Milon A, Vande Perre S, Poujol J, et al. Abbreviated breast MRI combining FAST protocol and high temporal resolution (HTR) dynamic contrast enhanced (DCE) sequence. *Eur J Radiol.* 2019;117(December 2018):199-208. doi:10.1016/j.ejrad.2019.06.022
 119. An YY, Kim SH, Kang BJ, Suh YJ, Jeon YW. Feasibility of abbreviated magnetic resonance imaging (AB-MRI) screening in women with a personal history (PH) of breast cancer. *PLoS One.* 2020;15(3):1-13. doi:10.1371/journal.pone.0230347
 120. Comstock CE, Gatsonis C, Newstead GM, et al. Comparison of Abbreviated Breast MRI vs Digital Breast Tomosynthesis for Breast Cancer Detection among Women with Dense Breasts Undergoing Screening. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2020;323(8):746-756. doi:10.1001/jama.2020.0572
 121. Choudhery S, Chou SHS, Chang K, Kalpathy-Cramer J, Lehman CD. Kinetic Analysis of Lesions Identified on a Rapid Abridged Multiphase (RAMP) Breast MRI Protocol. *Acad Radiol.* 2020;27(5):672-681. doi:10.1016/j.acra.2019.05.001
 122. Kwon M, Ko EY, Han B-K, Ko ES, Choi JS, Park KW. Diagnostic performance of abbreviated breast MRI for screening of women with previously treated breast cancer. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(16):e19676. doi:10.1097/md.00000000000019676
 123. Marquina Martínez D, Cruz Ciria S, García Barrado AI, Suñén Amador I, García Mur C. Value of an abbreviated protocol of breast magnetic resonance imaging for screening high-risk patients. *Radiol (English Ed.* 2020;62(3):198-204. doi:10.1016/j.rxeng.2019.11.006
 124. Mori N, Sheth D, Abe H. Nonmass enhancement breast lesions: Diagnostic performance of kinetic assessment on ultrafast and standard dynamic contrast-enhanced MRI in comparison with morphologic evaluation. *Am J Roentgenol.* 2020;215(2):511-518. doi:10.2214/AJR.19.21920
 125. Park KW, Han SB, Han BK, et al. MRI surveillance for women with a personal history of breast cancer: Comparison between abbreviated and full diagnostic protocol. *Br J Radiol.* 2020;93(1106). doi:10.1259/bjr.20190733
 126. Shiraishi M, Igarashi T, Terayama T, Watanabe K, Ashida H, Ojiri H. Breast magnetic resonance imaging for estimation of the tumour extent in patients with pure ductal carcinoma in situ: Comparison between full diagnostic and abbreviated protocols. *Eur J Radiol.* 2020;123:108788. doi:10.1016/j.ejrad.2019.108788
 127. Scoggins ME, Arun BK, Candelaria RP, et al. Should abbreviated breast MRI be compliant with American College of Radiology requirements for MRI accreditation? *Magn Reson Imaging.* 2020;72:87-94. doi:10.1016/j.mri.2020.06.017
 128. Jeong SM, Ha SM, Ahn HS, Woo ST, Sung JK, Shin HC. A preliminary study of the combination of ultrafast and abbreviated dynamic contrast: Enhanced breast magnetic resonance imaging. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(50):e23415. doi:10.1097/MD.00000000000023415
 129. Weinstein SP, Korhonen K, Cirelli C, et al. Abbreviated breast magnetic resonance imaging for supplemental screening of women with dense breasts and average risk. *J Clin Oncol.* 2020;38(33):3874-3882. doi:10.1200/JCO.19.02198
 130. Liu Z, Li X, Feng B, et al. MIP image derived from abbreviated breast MRI: potential to reduce unnecessary sub-nipple biopsies during nipple-sparing

- mastectomy for breast cancer. *Eur Radiol.* 2021;31(6):3683-3692. doi:10.1007/s00330-020-07550-w
131. Wahab RA, Albasha H, Martin J, et al. Characterization of common breast MRI abnormalities: comparison between abbreviated and full MRI protocols. *Clin Imaging.* 2021;79(January):125-132. doi:10.1016/j.clinimag.2021.04.013
 132. Baxter GC, Selamoglu A, Mackay JW, Bond S, Gray E, Gilbert FJ. A meta-analysis comparing the diagnostic performance of abbreviated MRI and a full diagnostic protocol in breast cancer. *Clin Radiol.* 2021;76(2):154.e23-154.e32. doi:10.1016/j.crad.2020.08.036
 133. Reig B. Radiomics and deep learning methods in expanding the use of screening breast MRI. *Eur Radiol.* 2021;31(8):5863-5865. doi:10.1007/s00330-021-08056-9
 134. Wang L. MR Imaging: Future Imaging Techniques. *Radiol Clin North Am.* 2017;55:553-577.
 135. Fausto A, Rizzatto G, Preziosa A, et al. A new method to combine contrast-enhanced magnetic resonance imaging during live ultrasound of the breast using volume navigation technique: A study for evaluating feasibility, accuracy and reproducibility in healthy volunteers. *Eur J Radiol.* 2012;81(3):e332-e337. doi:10.1016/j.ejrad.2011.11.001
 136. Giess CS, Yeh ED, Raza S, Birdwell RL. Background parenchymal enhancement at breast MR imaging: Normal patterns, diagnostic challenges, and potential for false-positive and false-negative interpretation. *Radiographics.* 2014;34(1):234-247. doi:10.1148/rg.341135034
 137. Fausto A, Bernini M, La Forgia D, et al. Six-year prospective evaluation of second-look US with volume navigation for MRI-detected additional breast lesions. *Eur Radiol.* 2019;29(4):1799-1808. doi:10.1007/s00330-018-5765-8
 138. Spick C, Baltzer PAT. Diagnostic utility of second-look US for breast lesions identified at MR imaging: Systematic review and meta-analysis. *Radiology.* 2014;273(2):401-409. doi:10.1148/radiol.14140474
 139. Cuesta Cuesta AB, Martín Ríos MD, Noguero Meseguer MR, et al. Accuracy of tumor size measurements performed by magnetic resonance, ultrasound and mammography, and their correlation with pathological size in primary breast cancer. *Cir Esp.* 2019;97(7):391-396. doi:10.1016/j.ciresp.2019.04.017
 140. Bosch AM, Kessels AGH, Beets GL, et al. Preoperative estimation of the pathological breast tumour size by physical examination, mammography and ultrasound: A prospective study on 105 invasive tumours. *Eur J Radiol.* 2003;48(3):285-292. doi:10.1016/S0720-048X(03)00081-0
 141. Lai HW, Chen DR, Wu YC, et al. Comparison of the Diagnostic Accuracy of Magnetic Resonance Imaging with Sonography in the Prediction of Breast Cancer Tumor Size: A Concordance Analysis with Histopathologically Determined Tumor Size. *Ann Surg Oncol.* 2015;22(12):3816-3823. doi:10.1245/s10434-015-4424-4
 142. Shoma A, Moutamed A, Ameen M, Abdelwahab A. Ultrasound for accurate measurement of invasive breast cancer tumor size. *Breast J.* 2006;12(3):252-256. doi:10.1111/j.1075-122X.2006.00249.x
 143. Hieken TJ, Harrison J, Herreros J, Velasco JM. Correlating sonography, mammography, and pathology in the assessment of breast cancer size. *Am J Surg.* 2001;182(4):351-354. doi:10.1016/S0002-9610(01)00726-7
 144. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. 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.*

- 2002;225(1):165-175. doi:10.1148/radiol.2251011667
145. Mandelson MT, Oestreicher N, Porter PL, White D. Breast density as a predictor of breast cancer risk. *Breast Cancer Res.* 2000;92:1081-1087. doi:10.1186/bcr2654
 146. Deurloo EE, Zeggelink WFAK, Teertstra HJ, Peterse JL, Rutgers EJT, Muller SH. Contrast-enhanced MRI in breast cancer patients eligible for breast-conserving therapy : complementary value for subgroups of patients. *Eur Radiol.* 2006;16:692-701. doi:10.1007/s00330-005-0043-y
 147. Onesti JK, Mangus BE, Helmer SD, Osland JS. Breast cancer tumor size: correlation between magnetic resonance imaging and pathology measurements. *Am J Surg.* 2008;196(6):844-850. doi:10.1016/j.amjsurg.2008.07.028
 148. Gruber I V., Rueckert M, Kagan KO, et al. Measurement of tumour size with mammography, sonography and magnetic resonance imaging as compared to histological tumour size in primary breast cancer. *BMC Cancer.* 2013;13(July 2007). doi:10.1186/1471-2407-13-328
 149. Leddy R, Irshad A, Metcalfe A, et al. Comparative accuracy of preoperative tumor size assessment on mammography, sonography, and MRI: Is the accuracy affected by breast density or cancer subtype? *J Clin Ultrasound.* 2016;44(1):17-25. doi:10.1002/jcu.22290
 150. SAEZ RA, MCCUIRE WL. [Prognostic factors in breast cancer]. *Semin Surg Oncol.* 1989;5:102-110. doi:10.1007/978-3-642-75948-2_4
 151. NEMOTO T, NATARAJAN N. Results of 1978 National Survey of the American College of Surgeons. *Cancer.* 1983;51:1333-1338.
 152. Kell MR, Kerin MJ. Sentinel lymph node biopsy. *Br Med J.* 2004;328(7452):1330-1331. doi:10.1136/bmj.328.7452.1330
 153. Giuliano AE, Haigh PI, Brennan MB, et al. Prospective observational study of sentinel lymphadenectomy without further axillary dissection in patients with sentinel node-negative breast cancer. *J Clin Oncol.* 2000;18(13):2553-2559. doi:10.1200/JCO.2000.18.13.2553
 154. Arslan G, Altintoprak KM, Yirgin IK, Atasoy MM, Celik L. Diagnostic accuracy of metastatic axillary lymph nodes in breast MRI. *Springerplus.* 2016;5(1). doi:10.1186/s40064-016-2419-7
 155. Caudle AS, Kuerer HM, Le-Petross HT, et al. Predicting the extent of nodal disease in early-stage breast cancer. *Ann Surg Oncol.* 2014;21(11):3440-3447. doi:10.1245/s10434-014-3813-4
 156. Hyun SJ, Kim EK, Moon HJ, Yoon JH, Kim MJ. Preoperative axillary lymph node evaluation in breast cancer patients by breast magnetic resonance imaging (MRI): Can breast MRI exclude advanced nodal disease? *Eur Radiol.* 2016;26(11):3865-3873. doi:10.1007/s00330-016-4235-4
 157. Schipper RJ, van Roozendaal LM, de Vries B, et al. Axillary ultrasound for preoperative nodal staging in breast cancer patients: Is it of added value? *Breast.* 2013;22(6):1108-1113. doi:10.1016/j.breast.2013.09.002
 158. Sui WF, Chen X, Peng ZK, Ye J, Wu JT. The Diagnosis of Metastatic Axillary Lymph Nodes of Breast Cancer By Diffusion Weighted Imaging: A meta-analysis and systematic review. *World J Surg Oncol.* 2016;14(1). doi:10.1186/s12957-016-0906-5
 159. Yamaguchi K, Schacht D, Nakazono T, Irie H, Abe H. Diffusion weighted images of metastatic as compared with nonmetastatic axillary lymph nodes in patients with newly diagnosed breast cancer. *J Magn Reson Imaging.* 2015;42(3):771-778. doi:10.1002/jmri.24829

160. Fornasa F, Nesoti MV, Bovo C, Bonavina MG. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the characterization of axillary lymph nodes in patients with breast cancer. *J Magn Reson Imaging*. 2012;36(4):858-864. doi:10.1002/jmri.23706
161. Radhakrishna S, Gayathri A, Chegu D. Needle core biopsy for breast lesions: An audit of 467 needle core biopsies. *Indian J Med Paediatr Oncol*. 2013;34(4):252-256. doi:10.4103/0971-5851.125237
162. Schizas N, Lazopoulos A, Krimiotis D, et al. Beware of hemopneumothorax following core needle breast biopsy. *Respir Med Case Reports*. 2018;25(April):49-51. doi:10.1016/j.rmcr.2018.06.008
163. Sloan MP, Beckman C. Breast biopsy. *Illus Handb Gen Surg*. Published online 2010:47-52. doi:10.1007/978-1-84882-089-0_7
164. Hayes Balmadrid MA, Shelby RA, Wren AA, et al. Anxiety prior to breast biopsy: Relationships with length of time from breast biopsy recommendation to biopsy procedure and psychosocial factors. *J Health Psychol*. 2017;22(5):561-571. doi:10.1177/1359105315607828
165. Lang, Elvira V; Berbaum KS, Lutgendorf SK. Large-Core Breast Biopsy : Abnormal Salivary Cortisol Profiles Associated with Uncertainty of Purpose : Methods : Results : Conclusion : *Radiology*. 2009;250(3):631-637.

ETİK KURUL ONAYI



T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

Sayı : 40465587-000-58
Konu : Etik Kurul Kararı

16.04.2019

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Filiz TAŞÇI

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz **"BI-RADS (Breast Imaging and Reporting Data System) 4C ve 5 Meme Lezyonlarında Biyopsi Öncesi Çekilen Kısaltılmış Meme Manyetik Rezonans İncelemenin Tanısal Katkısı"** isimli başvurunuz etik kurulumuz yönergesine göre **20.03.2019** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, **2019/47** karar numarası ile bilimsel ve etik yönden **uygun** bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

 e-imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Atilla
TOPÇU Başkan

Tel : Fax :

*Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Kodu : 42004A85-A104-45AD-B895-16A7678DC7D4 - <http://ebys.erdogan.edu.tr/EBYS/eimzadogrulam>*

